Manual de Utilização Interface Ethernet MODBUS TCP PO7094

Rev. D 09/2014
Cód. Doc.: MU209618



altus

www.altus.com.br

Conforme o Código de Defesa do Consumidor vigente no Brasil, informamos, a seguir, aos clientes que utilizam nossos produtos aspectos relacionados com a segurança de pessoas e instalações.

Os equipamentos de automação industrial fabricados pela Altus são robustos e confiáveis devido ao rígido controle de qualidade a que são submetidos. No entanto, equipamentos eletrônicos de controle industrial (controladores programáveis, comandos numéricos, etc.) podem causar danos às máquinas ou processos por eles controlados em caso de defeito em suas partes e peças ou de erros de programação ou instalação, podendo inclusive colocar em risco vidas humanas.

O usuário deve analisar as possíveis consequências destes defeitos e providenciar instalações adicionais externas de segurança que, em caso de necessidade, sirvam para preservar a segurança do sistema, principalmente nos casos da instalação inicial e de testes.

Os equipamentos fabricados pela Altus não trazem riscos ambientais diretos, não emitindo nenhum tipo de poluente durante sua utilização. No entanto, no que se refere ao descarte dos equipamentos, é importante salientar que quaisquer componentes eletrônicos incorporados em produtos contêm materiais nocivos à natureza quando descartados de forma inadequada. Recomenda-se, portanto, que quando da inutilização deste tipo de produto, o mesmo seja encaminhado para usinas de reciclagem que deem o devido tratamento para os resíduos.

É imprescindível a leitura completa dos manuais e/ou características técnicas do produto antes da instalação ou utilização do mesmo.

Os exemplos e figuras deste documento são apresentados apenas para fins ilustrativos. Devido às possíveis atualizações e melhorias que os produtos possam incorrer, a Altus não assume a responsabilidade pelo uso destes exemplos e figuras em aplicações reais. Os mesmos devem ser utilizados apenas para auxiliar na familiarização e treinamento do usuário com os produtos e suas características.

A Altus garante os seus equipamentos conforme descrito nas Condições Gerais de Fornecimento, anexada às propostas comerciais.

A Altus garante que seus equipamentos funcionam de acordo com as descrições contidas explicitamente em seus manuais e/ou características técnicas, não garantindo a satisfação de algum tipo particular de aplicação dos equipamentos.

A Altus desconsiderará qualquer outra garantia, direta ou implícita, principalmente quando se tratar de fornecimento de terceiros.

Os pedidos de informações adicionais sobre o fornecimento e/ou características dos equipamentos e serviços Altus devem ser feitos por escrito. A Altus não se responsabiliza por informações fornecidas sobre seus equipamentos sem registro formal.

DIREITOS AUTORAIS

Sumário

1. Introdução

O produto PO7094 é uma interface de comunicação pertencente à Série Ponto de Controladores Programáveis, o qual permite que as UCPs PO3242, PO3342 e PO3x47 possam ser conectadas a redes de comunicação abertas que seguem o padrão Ethernet TCP.

A interface PO7094 permite que estes controladores comuniquem-se com outros CPs Altus, softwares de supervisão, com o programador MasterTool Extended Edition, browsers, ou quaisquer outros equipamentos que se comuniquem através do protocolo Ethernet TCP/IP com nível de aplicação ALNET II e MODBUS.

A interface PO7094 é compatível em termos de funcionalidade com a interface PO7092, possuindo ainda o suporte ao protocolo MODBUS/TCP.

A Figura 1-1 mostra a Interface Ethernet MODBUS TCP PO7094 montada sobre sua base PO6402:



Figura 1-1. PO7094 e PO6402

Características do Módulo Interface Ethernet MODBUS TCP

- Compatibilidade com as interfaces PO7091, PO7092, AL-3405, AL-3412 e AL-3414 (configurada como protocolo ALNET II).
- Integração com CPs Altus conectados à rede Ethernet, através dos protocolos de aplicação ALNET II ou HTML/XML sobre o protocolo de transporte TCP/IP.
- Comunicação, no modo servidor, através do protocolo MODBUS TCP/IP ou MODBUS RTU sobre TCP/IP.
- Servidor de páginas (WebServer) no formato HTML e XML, permitindo a criação de páginas dinâmicas com dados do processo.
- Permite a construção de sistemas de supervisão, com tecnologias HTML, XML, Flash, Java, JavaScript e VBScript. Não é necessário nenhuma configuração ou software especial nos computadores que acessam o módulo Ethernet, além do browser Internet Explorer.
- Suporte a banco de dados, log de eventos e envio de email.
- Endereçamento automático no barramento GBL.
- Permite o uso de até duas Interfaces Ethernet no barramento das UCPs compatíveis, operando de forma independente.
- Possibilidade de expansão de memória para páginas e arquivos.
- Proteção de acesso de escrita por hardware.

- Diagnóstico local por meio de LEDs no painel.
- Nível Físico Ethernet 10/100Base-TX, padrão UTP e auto detecção da velocidade de rede (10 /100 Mbps).
- Fixada por meio de trilhos DIN TS35 quando montada na base PO6402.

Documentos Relacionados a este Manual

Para obter informações adicionais sobre a interface PO7094 podem ser consultados outros documentos (manuais e características técnicas) além deste. Estes documentos encontram-se disponíveis em sua última revisão em www.altus.com.br.

Cada produto possui um documento denominado Característica Técnica (CT), onde encontram-se as características do produto em questão. Adicionalmente o produto pode possuir Manuais de Utilização (os códigos dos manuais são citados na CT).

Aconselha-se os seguintes documentos como fonte de informação adicional:

- Características Técnicas do PO7094
- NAP080: Nota de Aplicação – Desenvolvimento de Páginas no PO9900 – WebGate
- Manual de Utilização da Série Ponto
- MasterTool Programming Manual de Programação para Série Ponto

Inspeção Visual

Antes de proceder à instalação, é recomendável fazer uma inspeção visual cuidadosa dos equipamentos, verificando se não há danos causados pelo transporte. Verifique se todos os componentes de seu pedido estão em perfeito estado. Em caso de defeitos, informe a companhia transportadora e o representante ou distribuidor Altus mais próximo.

CUIDADO:
Antes de retirar os módulos da embalagem, é importante descarregar eventuais potenciais estáticos acumulados no corpo. Para isso, toque (com as mãos nuas) em uma superfície metálica aterrada qualquer antes de manipular os módulos. Tal procedimento garante que os níveis de eletricidade estática suportados pelo módulo não serão ultrapassados.

É importante registrar o número de série de cada equipamento recebido, bem como as revisões de software, caso existentes. Essas informações serão necessárias caso se necessite contatar o Suporte Técnico da Altus.

Suporte Técnico

Para entrar em contato com o Suporte Técnico da Altus em São Leopoldo, RS, ligue para +55-51-3589-9500. Para conhecer os centros de Suporte Técnico da Altus existentes em outras localidades, consulte nosso site (www.altus.com.br) ou envie um email para altus@altus.com.br.

Se o equipamento já estiver instalado, tenha em mãos as seguintes informações ao solicitar assistência:

- os modelos dos equipamentos utilizados e a configuração do sistema instalado.
- o número de série da UCP.
- a revisão do equipamento e a versão do software executivo, constantes na etiqueta afixada na lateral do produto.
- informações sobre o modo de operação da UCP, obtidas através do programador MasterTool Extended Edition.
- o conteúdo do programa aplicativo (módulos), obtido através do programador MasterTool Extended Edition.
- a versão do programador utilizado.

Mensagens de Advertência Utilizadas neste Manual

Neste manual, as mensagens de advertência apresentarão os seguintes formatos e significados:

PERIGO:
Relatam causas potenciais, que se não observadas, *levam* a danos à integridade física e saúde, patrimônio, meio ambiente e perda da produção.

CUIDADO:
Relatam detalhes de configuração, aplicação e instalação que *devem* ser seguidos para evitar condições que possam levar a falha do sistema e suas conseqüências relacionadas.

ATENÇÃO:
Indicam detalhes importantes de configuração, aplicação ou instalação para obtenção da máxima performance operacional do sistema.

2. Descrição Técnica

Este capítulo apresenta as características técnicas do produto PO7094, abordando as partes integrantes do sistema, sua arquitetura, características gerais e elétricas.

Descrição do Painel

A figura 2-1 mostra o painel do módulo PO7094.



Figura 2-1. Painel do PO7094

A figura 2-2 mostra o painel da base do PO7094.



Figura 2-2. Painel da Base PO6402

O borne de parafusos conecta a alimentação 24 Vdc e o terra do sistema.

O conector RJ45 fêmea liga o módulo à rede Ethernet.

Características Técnicas

O canal Ethernet TCP/IP da interface PO7094 possibilita a conexão de controladores programáveis em redes de comunicação para a troca de dados com outros controladores, sistemas de supervisão e com o software de programação MasterTool Extended Edition. Os protocolos suportados pela interface são os seguintes:

- ALNET II sobre TCP/IP, no modo cliente e servidor, compatível com as demais interfaces Ethernet da Altus, com diversos sistemas de supervisão e com o programador MasterTool Extended Edition.
- MODBUS TCP/IP ou MODBUS RTU sobre TCP/IP, no modo servidor, compatível com diversos sistemas de supervisão, IHMs, gateways e controladores programáveis do mercado mundial.

Série Ponto suporta até duas Interfaces Ethernet em seu barramento:

Barramento Configurações Válidas	Protocolos Disponíveis		
	ALNET II Servidor	ALNET II Cliente	MODBUS
1 PO7091 1 PO7094	Sim Sim	Sim Não	Não Sim
1 PO7092 1 PO7094	Sim Sim	Sim Não	Não Sim
1 PO7094[1] 1 PO7094	Sim Sim	Sim Sim	Sim Sim

Tabela 2-1. Configurações Válidas de Duas Interfaces Ethernet no Barramento

Conforme a tabela acima, se outro tipo de interface Ethernet estiver declarado no mesmo barramento (leia-se PO7091 e PO7092), fica impossibilitada a configuração do protocolo ALNET II Cliente na interface PO7094.

Apesar da Tabela 2-1 informar que é possível configurar o protocolo ALNETII Cliente nas duas interfaces PO7094, somente uma interface possui a prioridade no processamento dos serviços associados ao protocolo, conforme descrito na tabela abaixo:

ALNET II Cliente habilitado em ambos PO7094				
Barramento	Serviços			
	Tratamento das instruções ECH/LTH	Escrita em Banco de Dados	Envio de Email	Histórico de Eventos (LOGGER)
PO7094	Sim	Sim	Sim	Sim
PO7094	Não	Não	Não	Sim

Tabela 2-2. Processamento dos serviços associados ao protocolo ALNETII Cliente.

[1] Interfaces operam de forma independente.

Características Gerais

	PO7094
Tipo de módulo	Interface Ethernet MODBUS TCP
Canal Ethernet	Nível físico: RJ45 – 10/100Base-TX – 10/100Mbps Nível enlace: Ethernet DIX2 Nível rede: IP Nível transporte: TCP
Protocolos disponíveis no nível de aplicação	ALNET II sobre TCP/IP (proprietário da Altus S. A.) FTP: Transferência de arquivos para interface Web HTTP: Comunicação com browser padrão (protocolo disponível quando utilizado em conjunto com as UCPs PO3342 e PO3247) MODBUS TCP/IP (modo de conexão Servidor) MODBUS RTU sobre TCP/IP (modo de conexão Servidor) SMTP: Envio de E-mail TDS 4.2: Acesso a Banco de Dados
Porta servidora padrão	405 para ALNET II sobre TCP/IP 502 para MODBUS TCP/IP e MODBUS RTU sobre TCP/IP
Número máximo de conexões	25
Browser compatível	Internet Explorer 5.0 ou superior
Comandos XML disponíveis	Leitura e escrita de operandos Leitura de estado
Sistema de segurança de acesso	Usuários com diferentes direitos de acesso Senha criptografada
Memória Flash para páginas locais	Memória local com aproximadamente 150 Kbyte livres Expansão via mcard
FTP	Sim
Formatos suportados	HTML, XML, JAVA, JAVA SCRIPT, FLASH
Indicação diagnóstico	LED DG – falha comunicação GBL, falha acesso cartão memória
Indicação de estado	LED NT – tráfego no canal Ethernet LED HS – conexão Ethernet a 100 Mbps LED MA – acesso ao cartão de memória
Troca a quente	Sim
Isolação Canal Ethernet	750 Vac por 1 minuto
Consumo de corrente do barramento	25 mA
Tensão de alimentação	19 a 30 Vdc, incluindo ripple.
Consumo de corrente da tensão de alimentação	170 mA @ 19 Vdc 130 mA @ 24 Vdc
Potência máxima de entrada	3,25 W
Proteções	Fusível interno ao módulo, 1 A
Faixa de temperatura de operação	0 a 60 ^{o}C
Instalação	Fixação em trilho DIN TS35
Dimensões	99,2 x 51,9 x 84 mm (L x A x P)
Peso	150g
Normas atendidas	IEEE 802.3 Consultar as características gerais de série na CT109000
Base compatível	PO6402

Tabela 2-3. PO7094 - Características gerais

Compatibilidades

UCP e Programador

A Interface Ethernet MODBUS TCP PO7094 é compatível com as seguintes versões das ferramentas de programação e executivos de UCPs da Altus :

Produto	Versão Compatível
Programador **MasterTool Extended Edition - MT8000**	A partir da versão 5.52
MasterTool ProPonto – MT6000	A partir da versão 1.63
Executivo das UCPs PO3242 e PO3342	A partir da versão 2.30
Executivo das UCPs PO3x47	A partir da versão 1.30

Tabela 2-4. Compatibilidades com UCP e Programador

Interfaces Ethernet

A Interface Ethernet MODBUS TCP PO7094 é totalmente compatível com as demais interfaces Ethernet da Altus que utilizam o protocolo ALNET II sobre TCP/IP, podendo estabelecer conexões em modo servidor com as mesmas para troca de dados, através de comandos de leitura e escrita (instruções LTR/LTH e ECR/ECH).

Código	Denominação
AL-3405	Interface de comunicação ETHERNET 10 Mbps
AL-3412	Interface de comunicação ETHERNET 10/100 Mbps
AL-3414	Interface ETHERNET Redundante MODBUS TCP
PO7091	Interface ETHERNET Industrial
PO7092	Interface ETHERNET Industrial 10/100 Mbps

Tabela 2-5. Compatibilidades com protocolo ALNET II sobre TCP/IP

CUIDADO:
Quando o módulo PO7094 substituir um módulo PO7091, a base PO6401 deve ser substituída por uma base PO6402.

ATENÇÃO:
Para substituir uma interface Ethernet de um sistema por uma interface PO7094, é necessário modificar a aplicação do CP, pois a interface PO7094 exige parâmetros de configuração adicionais, especificados pelo usuário através do MasterTool Extended Edition.

Protocolo ALNET II sobre TCP/IP

A Tabela 2-5 descreve as compatibilidades da Interface Ethernet PO7094, no que se refere ao protocolo de comunicação ALNET II sobre TCP/IP, com os principais programadores e drivers de comunicação para sistemas de supervisão existentes no mercado.

Código do Produto	Denominação	Compatibilidade
MT4000 e MT4100	MasterTool Programming	**Não**
MT8000	MasterTool Extended Edition	Sim
AL-2781	Driver ALNET – Windows NT para FIX-DMACS	Sim
AL-2784	Driver Comunicação OPC Ethernet ALNET II	**Não**
AL-2785	Driver Comunicação OPC Ethernet ALNET II	Sim
AL-2786	Driver para Supervisório VXL: 1. até a versão 2.00 2. versões superiores a 2.00	 **Não** Sim
ElipseSCADA	Driver Elipse SCADA	Sim
ALTCP1	Driver Scan para InTouch	Sim

Tabela 2-6. Compatibilidade com drivers de comunicação

> ATENÇÃO:
> **Driver Scan para InTouch**: A compatibilidade depende da configuração do driver. O tamanho do pacote de dados, configurável no driver através do parâmetro REGISTER READSIZE, deve ser de, no máximo, 220 bytes para ser compatível.

Protocolo MODBUS TCP/IP

O protocolo MODBUS TCP/IP, implementado na Interface Ethernet PO7094, obedece a norma estabelecida pela organização responsável - MODBUS-IDA - (www.modbus.org), sendo compatível com qualquer outro equipamento que siga a mesma norma.

Esta compatibilidade, no entanto, pode apresentar problemas no que se refere às funções do protocolo MODBUS TCP/IP implementadas tanto pelo PO7094 como pelo equipamento de terceiros.

> ATENÇÃO:
> Em algumas literaturas, este protocolo pode ser chamado simplesmente por MODBUS TCP, sem fazer referência ao nível de rede IP.

O PO7094, assim como a maior parte dos equipamentos MODBUS, implementa um subconjunto das funções MODBUS TCP/IP, sendo este suficiente para os objetivos típicos de comunicação.

Protocolo MODBUS RTU sobre TCP/IP

O protocolo MODBUS RTU sobre TCP/IP, implementado na interface Ethernet PO7094, é uma adaptação do protocolo MODBUS RTU, normalmente utilizado com canais seriais RS-232C ou RS-485, para redes Ethernet.

Este protocolo também obedece a norma estabelecida pela organização responsável - MODBUS-IDA - (www.modbus.org), sendo compatível com qualquer outro equipamento que siga a mesma norma. No entanto, algumas regras, como o processo de sincronismo a partir do tempo entre caracteres, deixam de ser aplicáveis.

Da mesma forma que para o protocolo MODBUS TCP/IP, esta compatibilidade pode apresentar problemas no que se refere às funções do protocolo MODBUS RTU via TCP/IP implementadas tanto pelo PO7094 como pelo equipamento de terceiros. O PO7094, assim como a maior parte dos equipamentos de terceiros, implementa um subconjunto das funções MODBUS RTU via TCP/IP, que normalmente é suficiente para os objetivos mais comuns de comunicação.

Utilização do Canal Ethernet

O canal Ethernet TCP/IP da interface PO7094 tem duas funções distintas e com possibilidade de funcionamento simultâneo:

- Rede de comunicação para a troca de dados com outros controladores, estações de supervisão e software de programação MasterTool Extended Edition, utilizando o protocolo MODBUS e ALNET II sobre TCP/IP.
- Canal de acesso com protocolos da Internet, permitindo acesso a dados de processo através de um browser convencional (somente disponível com as UCPs PO3342 e PO3247). Desta maneira é possível o acesso a páginas armazenadas no próprio interface, com dados dinâmicos do controlador a que está conectado. Isto pode ser feito a partir de qualquer computador conectado à Internet, sem nenhuma programação específica no mesmo.

ATENÇÃO:
O nível físico da interface Ethernet é o par trançado (10/100BaseT) sendo necessária a utilização de Hubs ou Switches para a implementação da rede. A vantagem deste tipo de arquitetura é a fácil identificação de links defeituosos. O eventual rompimento de um cabo UTP não prejudica o funcionamento de rede como um todo.

A capacidade de armazenamento de telas em formato HTML da interface PO7094 permite a implementação de sistemas de supervisão simples, acessados através do Internet Explorer, sem qualquer configuração ou software especial no computador remoto. É possível o uso das tecnologias XML, Flash, Java, JavaScript e VBScript.

Com o uso da tecnologia XML é possível a construção de páginas dinâmicas com os operandos do controlador, bem como a modificação dos mesmos. O formato de apresentação das informações é configurável com a utilização de folhas de estilos. O acesso de banco de dados diretamente ao controlador também é facilitado pela utilização dos comandos XML.

A atualização de páginas é feita remotamente via Intranet ou Internet, através do protocolo FTP, utilizando-se softwares FTP do tipo WS-FTP e CuteFTP.

A capacidade de armazenamento de páginas HTML na estrutura interna de arquivos é de aproximadamente 150 kbytes, podendo ser expandida com o uso do mcard PO8541 ou através de links com um servidor Web alocado para este fim.

A integração com a Internet é possível, porém não é obrigatória. O acesso via browser pode ser limitado à rede local de supervisão.

Interface do Cartão de Memória

É possível expandir a memória do produto através de um cartão de memória, o qual pode ser utilizado para diferentes tipos de armazenamento de dados como: páginas web, logs de usuários, documentação de projeto, entre outros. A tabela a seguir descreve as características desta interface:

	PO7094
Capacidade máxima	1 Gbytes
Capacidade mínima	128 Mbytes
Tipo	MMC
Sistema de arquivos	FAT16

Tabela 2-5. Características da Interface com Cartão de Memória

A transferência de dados envolvendo o cartão de memória é realizada em segundo plano pelo processador da interface PO7094. O processamento da comunicação e dos serviços são as atividades mais prioritárias, desta forma a transferência de arquivos para o cartão poderá sofrer um acréscimo de tempo significativo em situações onde há uma grande exigência de processamento.

Protocolo ALNET II sobre TCP/IP

A rede de comunicação multimestre permite que os controladores programáveis leiam ou escrevam variáveis (operandos) em outros controladores compatíveis com o protocolo ALNET II sobre TCP/IP. Os computadores com software de supervisão podem acessar simultaneamente os mesmos controladores.

Com a utilização da interface PO7094, as UCPs podem acessar qualquer outro controlador ou equipamento que implemente o protocolo ALNET II sobre TCP/IP e/ou protocolo MODBUS sobre TCP/IP.

A Figura 2-3. Possibilidades de Comunicação representa algumas das possibilidades de comunicação.

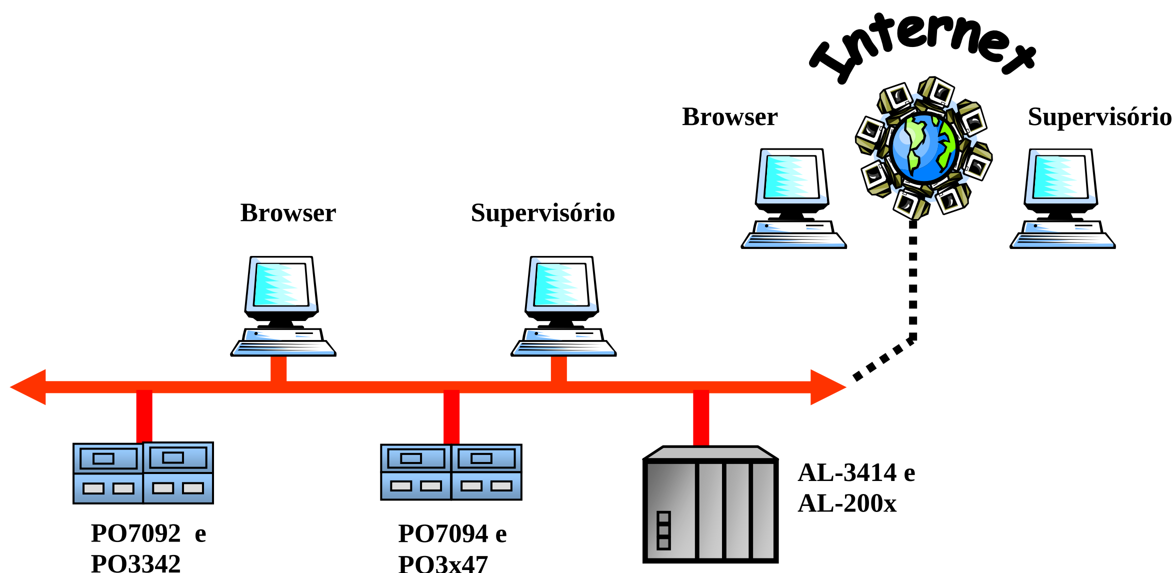


Figura 2-3. Possibilidades de Comunicação

Os seguintes equipamentos Altus implementam o protocolo ALNET II sobre TCP/IP:

Código Comercial do Produto	Denominação
AL-3405	Interface para Rede Ethernet
AL-3412	Interface Ethernet 10/100 Mbits/s
AL-3414	Interface Ethernet Redundante MODBUS TCP
PO7091	Interface Ethernet Industrial
PO7092	Interface Ethernet Industrial

Tabela 2-7. Interfaces Altus com suporte a ALNET II sobre TCP/IP

Para uso do protocolo ALNET II Cliente com a interface PO7094, nenhuma interface PO7091 ou PO7092 pode estar declarada no barramento, pois as mesmas possuem este protocolo.

Quanto ao uso do protocolo ALNETII Cliente quando houverem duas interfaces PO7094 declaradas no barramento, quando as duas possuírem o protocolo habilitado, somente uma interface detém a prioridade no tratamento do protocolo (ver Tabela 2-2. Processamento dos serviços associados ao protocolo ALNETII Cliente.).

Caso ocorra alguma falha na interface que impeça o funcionamento do protocolo ALNETII Cliente, é possível comandar o chaveamento do protocolo para que a outra processe o protocolo. Para realizar o

chaveamento do protocolo é necessário utilizar o módulo F-7094.122, conforme indicado no help do módulo-F e na nota de aplicação NAE05700.

ATENÇÃO: O módulo função F-7094.122 está contido na versão 5.53 do MasterTool Extened Edition e superiores.

A Tabela 2-7 traz a lista completa dos comandos ALNET II suportados pela interface PO7094, incluindo os códigos decimal e hexadecimal dos mesmos:

Tipo	Código		Descrição
	DEC	HEX	
Acesso a Operandos	6	0x06	Força Operandos Simples
	7	0x07	Força Operandos Tabela
	16	0x10	Escreve Operandos
	70	0x46	Lê Operandos
Status	64	0x40	Lê Status Equipamento
	66	0x42	Lê Status Forçamento
Módulos De Programa	10	0x0A	Remove Módulo de Programa
	12	0x0C	Transfere Módulo em EPROM para RAM
	13	0x0D	Transfere Módulo em RAM para EPROM
	14	0x0E	Apaga Memória Flash EPROM
	15	0x0F	Compacta Memória RAM
	67	0x43	Lê Diretório Geral de Módulos
	68	0x44	Lê Status Módulo de Programa
	69	0x45	Carrega Módulo de Programa
	97	0x61	Lê Diretório Módulos de Programa
	98	0x62	Lê Módulo de Programa
Mudança de Estado	0	0x00	Passa para Modo Programação
	1	0x01	Passa para Modo Ciclado
	2	0x02	Passa para Modo Execução
	3	0x03	Executa um Ciclo de Varredura
Especiais	4	0x04	Desabilita Saídas Digitais
	5	0x05	Habilita Saídas Digitais
	8	0x08	Libera Todos os Forçamentos
	9	0x09	Libera Operandos
	17	0x11	Muda Nível de Proteção
	18	0x12	Muda Senha

Tabela 2-8. Comandos ALNET II sobre TCP/IP suportados pela interface

A interface Ethernet PO7094 pode estabelecer conexões em modo cliente e servidor através do protocolo ALNET II sobre TCP/IP. Ambas utilizam a porta TCP 405. O endereço desta porta é fixo e não pode ser modificado, o que pode dificultar a operação em modo cliente, através das instruções LTH e ECH, para comunicação com equipamentos servidores localizados em outra sub-rede, pois torna-se necessário o uso de roteadores com o serviço NAT.

Protocolo MODBUS TCP/IP e MODBUS RTU sobre TCP/IP

O módulo PO7094 permite que os controladores programáveis compatíveis sejam servidores MODBUS, aceitando requisições de outros controladores ou IHMs compatíveis com os protocolos MODBUS TCP/IP ou MODBUS RTU sobre TCP/IP. A comunicação através do protocolo ALNET II sobre TCP/IP continua sendo possível.

> ATENÇÃO:
> Os protocolos MODBUS TCP/IP e MODBUS RTU sobre TCP/IP não podem ser utilizados simultaneamente no mesmo módulo PO7094. Deve ser selecionado um deles para cada módulo presente no barramento do CP.

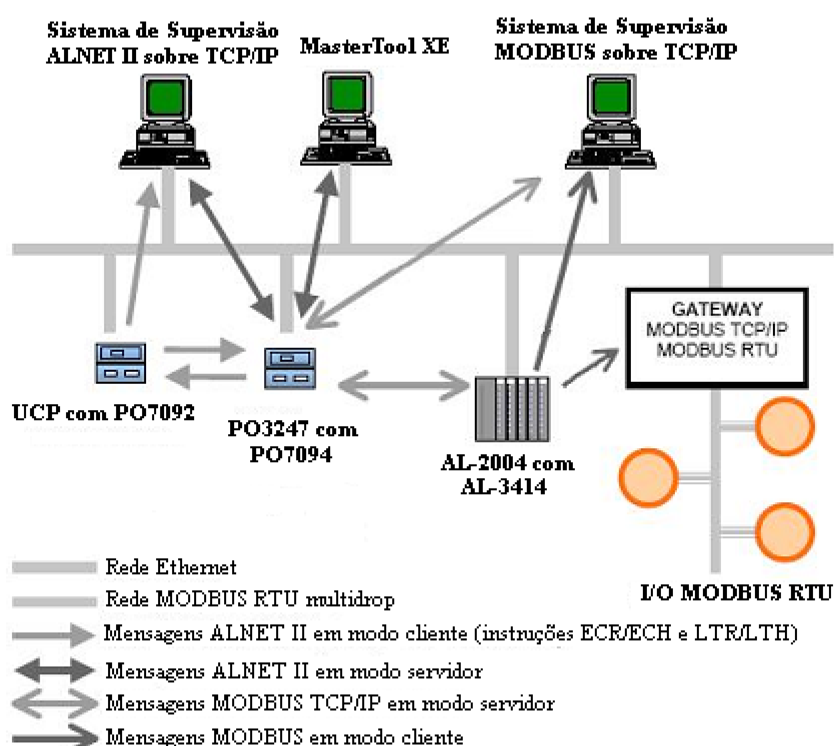


Figura 2-4. Rede de comunicação MODBUS TCP/IP

A associação de operandos MODBUS com operandos da UCP é realizada pelo usuário através da definição de relações via configurador MasterTool Extended Edition. Podem ser definidas até 20 relações. Uma relação pode definir uma grande área de dados MODBUS e torná-la disponível para vários clientes.

Todas as relações podem ser desabilitadas através de operandos de controle (%M, memórias) pela aplicação, através de bits gerais, que afetam todas as relações ou de bits específicos para relações específicas.

Podem ser definidos conjuntos de endereços IPs com permissão de escrita, chamados de filtros de escrita. Isto é feito através da definição de um endereço de rede IP e de uma máscara de sub-rede, resultando num grupo de IPs clientes que podem escrever nos operandos da relação. Funções de leitura não são filtradas, ou seja, podem ser requisitadas por qualquer cliente, independente do endereço IP.

A Tabela 2-8 e a Tabela 2-9 trazem, respectivamente, a lista completa dos tipos de dados e funções MODBUS suportadas pela interface PO7094.

Tipo de dados	Tamanho (bits)	Descrição
Coil	1	Saída digital que pode ser lida ou escrita.
Input Status	1	Entrada digital que pode ser apenas lida.
Holding Register	16	Saída analógica que pode ser lida ou escrita.
Input Register	16	Entrada analógica que pode ser apenas lida.
Inteiro	32	Dado composto por dois holding registers ou dois Input registers seqüenciais, não definido pela norma MODBUS.
Real	32	Dado composto por dois holding registers ou dois Input registers seqüenciais, não definido pela norma MODBUS.

Tabela 2-9. Tipos de dados MODBUS suportados pela interface

Código		Descrição
DEC	**HEX**	
1	**0x01**	Leitura de coils (Máximo de 1824)
2	**0x02**	Leitura de input status (Máximo de 1824)
3	**0x03**	Leitura de holding registers (Máximo de 115)
4	**0x04**	Leitura de input registers (Máximo de 115)
5	**0x05**	Escrita de um coil
6	**0x06**	Escrita de um holding register
15	**0x0F**	Escrita de múltiplos coils (Máximo de 1768)
16	**0x10**	Escrita de múltiplos holding registers (Máximo de 113)
23	**0x17**	Leitura/escrita de múltiplos holding registers (Máximo de 115/113)

Tabela 2-10. Funções MODBUS suportados pela interface

ATENÇÃO:
Operando no protocolo ALNET II ou no MODBUS como servidores, o PO7094 envia um pedido de fechamento de conexão ao cliente caso esta conexão permaneça inativa, ou seja, sem o envio de requisições por parte do cliente, por aproximadamente 20 minutos.

Sistema de Segurança de Acesso

A segurança de acesso é feita por um sistema de senhas para usuários com diferentes direitos. Caso, por exemplo, o direito à por exemplo, o direito à escritas em operandos não seja dado a nenhum usuário será impossível a modificação de modificação de parâmetros do controlador via rede. Consulte a seção

> ATENÇÃO:
> Nos casos em que o PO7094 está conectado a um switch, o usuário deve confirmar se o mesmo está com o parâmetro de auto-negociação de velocidade ativado, caso contrário, o PO7094 pode apresentar falhas de comunicação.

Mecanismos de Segurança no capítulo Configuração.

> ATENÇÃO:
> Caso o equipamento seja utilizado numa ligação com a Internet, recomenda-se a configuração dos filtros de IP, de forma a ter maior controle sobre o acesso aos controladores, aumentando, assim, a segurança já fornecida pelo sistema de senhas.
> O módulo PO7094 possui uma chave em hardware tipo DIP que habilita/desabilita a escrita de dados nos operandos da UCP.

ALNET II sobre TCP/IP

O protocolo ALNET II servidor da interface PO7094 está em conformidade com o nível de proteção atribuído ao CP. Em função do nível de proteção, alguns comandos ALNET II permanecem bloqueados:

Nível de Proteção	Comandos ALNET II Bloqueados
0	Nenhum
1	- Mudança de estado do CP - Apagar módulos de programa - Carregar módulos de programa
2	Todos do nível 1 mais: - Ler módulos de programa
3	Todos do nível 2 mais: - Leitura do diretório de módulos - Leitura de operandos - Escrita de operandos - Forçamento de operandos - Liberação de operandos forçados

Tabela 2-11. Comandos ALNET II bloqueados em função do nível de proteção

O nível de proteção do CP só pode ser alterado com a utilização da senha, definida pelo usuário no módulo de configuração.

O modo de operação do CP afeta o funcionamento do protocolo ALNET II:

- CP em modo execução ou ciclado: servidor e cliente habilitados;
- CP em modo programação: servidor habilitado, cliente desabilitado;
- CP em modo erro: servidor e cliente desabilitados.

MODBUS TCP/IP e MODBUS RTU sobre TCP/IP

O protocolo MODBUS servidor da interface PO7094 limita-se aos comandos de leitura e escrita de operandos do tipo coil, input status, holding register e input register. Tais comandos estarão bloqueados quando o CP assumir o nível 3 de proteção, sendo aceitos normalmente para os níveis de proteção 0, 1 ou 2.

Este protocolo pode ser protegido também através dos filtros de IP definidos pelo usuário, para cada uma das relações, no momento da configuração. Maiores informações podem ser encontradas no capítulo Configuração.

O modo de operação do CP afeta o funcionamento do protocolo MODBUS da mesma maneira que o protocolo ALNET II:

- CP em modo execução ou ciclado: servidor habilitado;
- CP em modo programação: servidor desabilitado;
- CP em modo erro: servidor desabilitado.

Desempenho de Comunicação

O desempenho de comunicação está relacionado à taxa de dados que uma interface consegue transferir pela rede em um determinado período de tempo, seja para leitura ou para escrita, nos modos cliente ou servidor. É influenciado, basicamente, pelos seguintes fatores:

- Quantidade de dados por pacote: grande parte do tempo necessário para tratamento de um pacote independe da quantidade de dados do pacote (um pacote de leitura ou escrita ALNETII sobre TCP/IP pode conter até 220 bytes de dados, enquanto que um MODBUS até 250 bytes);
- Parâmetros de configuração das interfaces dos sistemas de supervisão em função das características da rede de comunicação e do tempo de ciclo de varredura dos CPs;
- Taxa de utilização do meio físico de comunicação: o desempenho pode ficar comprometido se a mesma rede for compartilhada para múltiplos fins (automação e corporativo).

Também deve ser levado em consideração o tempo de resposta da interface para cada um dos protocolos utilizados. Tempo de resposta é o tempo que a interface PO7094 leva para processar uma requisição e disparar uma nova. É importante que se respeite esse tempo para a correta configuração de um sistema de supervisão, por exemplo. Os seguintes tempos de resposta podem ser obtidos:

Protocolo(s)	Tempo de resposta [ms] (Típico)	
	Modo Cliente	Modo Servidor
ALNET II	100	15
MODBUS	-	15
ALNET II Servidor + MODBUS Servidor	-	20
ALNET II Cliente + ALNET II Servidor	100	20
ALNET II Cliente + MODBUS Servidor	100	20

Tabela 2-12. Tempos de resposta típicos

ATENÇÃO:
A utilização das funcionalidades Logger, Banco de Dados e Email podem interferir no tempo de resposta da interface.

Características do Equipamento

Dimensões Físicas

Dimensões em mm.

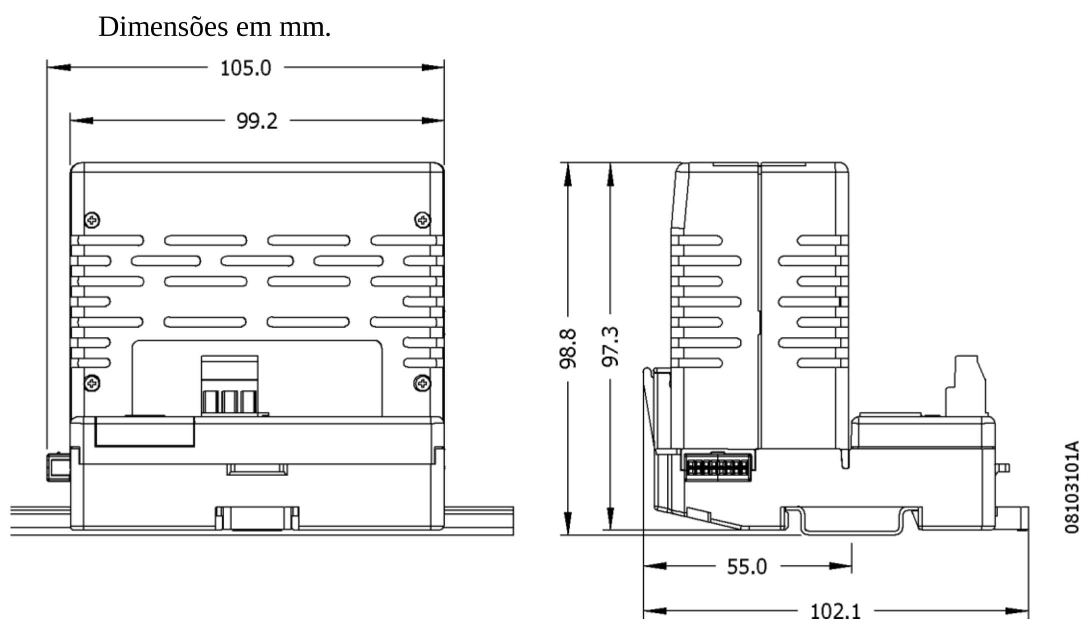


Figura 2-5. Dimensões Físicas PO7094

Dados para Compra

Itens Integrantes

A embalagem do produto contém os seguintes itens:

- Módulo PO7094
- CD Card
- Guia de instalação

Código do Produto

O seguinte código deve ser usado para compra do produto:

Código	Denominação
PO7094	Interface Ethernet MODBUS TCP

Produtos Relacionados

Os seguintes produtos devem ser adquiridos separadamente quando necessário:

Código	Denominação
PO6402	Base Interface Ethernet 10/100 Mbps.
PO8541	mcard 128 Mb
MT7000	WebView: Software de Supervisão e Controle via Web
AL1518	Fonte de Alimentação 24 Vdc – 5 A
AL1532	Fonte de Alimentação Full range 24 Vdc – 3 A

Notas :

PO6402 é a base da interface de rede de campo Ethernet, sendo um item fornecido separado do módulo PO7094. Sua aquisição é obrigatória para montagem do módulo em arquiteturas da Série Ponto.

PO8541 é um módulo para expansão da memória.

MT7000 é um conjunto de applets em Java que auxiliam na edição de páginas HTML e permite a visualização, em browsers tradicionais, dos operandos na UCP da Série Ponto que suporta a característica de WebServer (PO3342 e PO3247).

3. Configuração

Utilização do Configurador / MasterTool Extended Edition

A configuração de rede do módulo PO7094 é realizada através da UCP, com auxílio do software MasterTool Extended Edition. A configuração do módulo no barramento da Série Ponto é efetuada com o uso do configurador ProPonto.

A compatibilidade com os configuradores pode ser vista na Tabela 2-4. Compatibilidades com UCP e Programador.

Seleção das Chaves de Configuração

O módulo PO7094 tem a sua configuração de rede estabelecida através do software de configuração. Os modos de operação são definidos através de quatro chaves DIP instaladas na base do módulo.

As chaves 1 e 2 possuem ação associada imediata. A chave 4 é lida no momento da inicialização do módulo e esta configuração permanece válida durante toda a operação do módulo, até uma nova reinicialização.

A função de cada chave de configuração é descrita na Tabela 3-1. Chaves de Configuração:

Chave	Posição	Descrição
1	On	Desabilita a escrita de operandos do CP.
	Off	Permite a escrita em operandos do CP.
2	On	Desabilita transferência de arquivos utilizando protocolo FTP.
	Off	Servidor FTP habilitado.
3	On	Reservado.
	Off	Reservado.
4	On	Desabilita inicialização do software executivo, permitindo a atualização de versão do módulo.
	Off	Habilita inicialização do software executivo.

Tabela 3-1. Chaves de Configuração

Configuração dos Parâmetros de Rede

Certifique-se de que a fonte de alimentação do módulo Ethernet está desligada e que o cabo Ethernet está desconectado.

Conecte a fonte de alimentação ao módulo Ethernet e depois ligue os equipamentos. O seguinte comportamento deve ser observado quando a UCP estiver presente no barramento:

- O LED NT irá acender brevemente, piscar duas vezes e em seguida irá apagar.

Caso isto não ocorra, deve ser verificado se o cabo Ethernet está desconectado e a fonte de alimentação está com a tensão correta (24 Vdc).

Após o sucesso do primeiro teste, ligue o cabo Ethernet ao equipamento.

Neste momento, o LED NT irá permanecer aceso ou piscando, indicando tráfego na rede Ethernet.

Caso isso não ocorra, verifique se a outra extremidade do cabo está conectada, se o dispositivo conectado na outra extremidade do cabo Ethernet está ligado, e se o cabo Ethernet está com a pinagem correta.

Configuração do Endereço IP

A configuração do módulo Ethernet é feita a partir do arquivo de inicialização *chip.ini*. Este arquivo é lido do diretório de projeto pelo software configurador, o qual gera um arquivo do tipo *.CFG que é lido pelo programador MasterTool Extended Edition e inserido no arquivo de configuração da UCP. Caso o arquivo não exista, é gerado um arquivo *chip.ini* com informações padrão configuradas.

Toda a vez que o sistema é inicializado ou um novo módulo de configuração é enviado para a UCP, o arquivo *chip.ini* é enviado para o módulo Ethernet PO7094 que assume o endereço IP configurado.

Para a obtenção do endereço IP a ser definido na seção IP do arquivo *chip.ini*, são necessárias as seguintes informações a serem obtidas com o administrador da rede:

- endereço IP livre na rede
- máscara de rede
- endereço do gateway padrão

Formato Padrão do Arquivo de Inicialização *chip.ini*

O formato padrão do arquivo de inicialização do módulo Ethernet *chip.ini* é mostrado a seguir. Este arquivo pode ser editado pelo usuário. Consulte a seção Configuração do Acesso para informações relativas a edição e envio do arquivo para o módulo PO7094.

Cada seção, identificada entre colchetes [] , é interpretada pelo software executivo do módulo. As seções [FTP], [IP] e [WEB] são detalhadas no decorrer do manual e as demais não devem ser alteradas. A seção [DEVICE] identifica o dispositivo como sendo o módulo PO7094.

```
[DEVICE]
NAME=PO7094

[UDPCFG]
LEVEL=0x13

[FTP]
ENABLE=1
USER0=FTP
PASSWORD0=FTP

[IP]
ADDRESS=192.168.0.181
DHCP=0
NETMASK=255.255.255.0
GATEWAY=192.168.0.2
TCPIPMEM=160

[RAMDRIVE]
SIZE=0

[STDIO]
FOCUS=SHELL USER
CTRL_C=1
FOCUSKEY=6
STDOUT=TELNET COM EXT
STDIN=TELNET COM EXT

[TELNET]
ENABLE=1
USER0=TELNET
PASSWORD0=TELNET

[TIMER]
AF=4
1C=10

[WEB]
ENABLE=1
```

```
WEBSERVERSTACK=10240
MAXCGIENTRIES=5
MAINPAGE=INDEX.HTM
ROOTDIR=A:\WWW
```

ATENÇÃO:
O uso de telnet para acesso ao PO7094 é de uso exclusivo para a manutenção do produto.

ATENÇÃO:
Nos casos em que o PO7094 está conectado a um switch, o usuário deve confirmar se o mesmo está com o parâmetro de auto-negociação de velocidade ativado, caso contrário, o PO7094 pode apresentar falhas de comunicação.

Mecanismos de Segurança

Visando a proteção do sistema, mecanismos de segurança protegem o acesso ao módulo Ethernet via Internet. Esta seção relata as características de implementação e uso destes mecanismos.

A segurança ao acesso do produto na Internet, quando utilizado em conjunto com às UCPs PO3342 e PO3247, é garantida através de um sistema configurável de senhas para usuários com diferentes direitos e proteção de hardware local.

Sistema de Configuração de Usuários e Senhas

A configuração do módulo Ethernet é feita através do software de programação MasterTool Extended Edition.

Na definição da configuração do PO7094, quando conectado às UCPs PO3342 e PO3247, é permitido o cadastro e a remoção de usuários, bem como a alteração de senhas e direitos de acesso.

Este mecanismo garante que somente usuários cadastrados possam acessar o módulo através da Internet. Cada usuário cadastrado ainda está submetido a diferentes tipos de acesso, conforme configuração prévia efetuada e enviada ao dispositivo.

Após o cadastro dos usuários, estes podem acessar o módulo Ethernet PO7094 de acordo com os direitos que lhe foram conferidos.

Sistema de Senhas do FTP

O sistema de senhas que protege o FTP é nativo do sistema que está sendo utilizado. É possível cadastrar até dois usuários com direitos de acesso ao FTP, independentes da configuração de usuários e faixas realizada para a interface de acesso via Internet (*browser*).

O FTP pode ser habilitado (1) /desabilitado (0) através da seção [FTP] no arquivo de inicialização *chip.ini.*

Com o FTP desabilitado, não será mais possível enviar páginas ao PO7094, uma vez que a única forma de entrada de páginas para o sistema de arquivos é via FTP.

Proteção Local por Hardware

O servidor FTP e os comandos XML para efetuar escrita no PO7094 podem ser desabilitados por completo através de chaves de hardware local no dispositivo.

Isto se dá através das chaves de configuração 1 e 2, conforme descrito na Tabela 3-1. Chaves de Configuração.

Caso as chaves estejam ligadas (ON) , todo e qualquer acesso ao FTP, bem como todos os comandos de escrita são desabilitados.

Caso as chaves estejam desligadas (OFF), o controle sobre os comandos XML é feito pelo sistema de senhas especificado no arquivo de configuração, e o FTP é controlado pelo arquivo de inicialização *chip.ini*, conforme descrito na seção Formato Padrão do Arquivo de Inicialização *chip.ini*.

Sistemas de "Firewall"

ATENÇÃO: Caso o PO7094 seja utilizado numa ligação com a Internet, a Altus recomenda a instalação de um sistema de "firewall", de forma a ter maior controle sobre o acesso aos controladores, aumentando assim a segurança já fornecida pelo produto.

Um "firewall" é um sistema de segurança que permite controlar o fluxo de pacotes de uma rede, isolando a rede protegida do restante da Internet. Com um "firewall", é possível restringir o acesso a uma determinada rede, por exemplo a rede onde se localiza o módulo Ethernet, através da configuração adequada do equipamento de "firewall".

Assim, a presença de um sistema de "firewall" na rede permite um maior controle sobre quem pode ter acesso ao PO7094, e a quais serviços. Por exemplo, pode-se configurar um "firewall" para aceitar conexões para o PO7094 na porta 80, porém negar conexões na porta 21 (FTP) caso o IP de origem não seja da mesma rede do módulo. Dessa forma, todos podem acessar o PO7094 via browser, tipicamente para consulta, porém apenas operadores que estejam na rede do mesmo podem realizar acesso FTP, por exemplo, para atualização das páginas Web.

O papel de "firewall" pode ser exercido por diversos equipamentos. Os mais comuns são roteadores e computadores pessoais (PCs).

Software Configurador de Módulos Ethernet

A configuração do módulo Ethernet é feita através do software de programação MasterTool Extended Edition, localizada na aba Ethernet do Módulo de Configuração. As configurações de acesso web e algumas configurações avançadas são feitas pelo configurador Webgate, a partir do MasterTool Extended Edition.

A Figura 3-1 exibe a tela de apresentação do software Webgate:



Figura 3-1. Tela de Apresentação

A opção Arquivo do menu permite a criação ou abertura de um arquivo de configuração, bem como o salvamento das informações editadas em um arquivo do tipo .CFG.

ATENÇÃO:
Para que as configurações editadas surtam efeito, após o salvamento, é necessário que as informações sejam atualizadas através do botão *Importar Chip.ini*, presente no Módulo Configuração C-Config.000 do MasterTool Extended Edition, item Ethernet.

As seções a seguir apresentam os parâmetros configuráveis no módulo PO7094.

Configuração do Dispositivo

Quando utilizado em conjunto com as UCPs PO3342 ou PO3247, o módulo Ethernet PO7094 pode ser utilizado como WebServer. Neste caso, são disponibilizadas guias para configuração de usuários, faixas e direitos, conforme descrito a seguir. Quando utilizada com as UCPs PO3242, PO3147 ou PO3047, somente as guias Modo Mestre e Filtros de IP são configuráveis.

Na sequência são apresentadas as guias de configuração do dispositivo.

Usuários

Quando configurando o módulo Ethernet, o cliente pode cadastrar e remover usuários, bem como alterar suas senhas.

No máximo 8 usuários podem ser cadastrados no sistema.

O nome de cada usuário pode conter até 12 caracteres e as senhas no máximo 8. Somente são aceitos letras e números como caracteres válidos. A entrada de dados faz diferenciação entre letras maiúsculas e minúsculas.

A Figura 3-2 mostra a tela de configuração dos usuários:

Figura 3-2. Guia de Configuração de Usuários

Faixas

Faixas de operandos são utilizadas para restringir o acesso de determinados usuários aos operandos do CP. As faixas de operandos, associadas a um direito de leitura ou escrita, passam a definir um recurso disponível ou não aos usuários aos quais as faixas se aplicam.

Podem ser configuradas operações com faixas para os operandos descritos a seguir:

Operando	Descrição	Limites de Endereçamento
M	Memória	0 a 9983
D	Decimal	0 a 9983
F	Auxiliar	0 a 9983
E/S	Entrada/Saída	0 a 511
A	Auxiliar	0 a 511
TM	Tabela de Memória	0 a 254
TD	Tabela de Decimais	0 a 254
TF	Tabela de Reais	0 a 254

Tabela 3-3. Tipos de Operandos

O software aceita os limites de endereçamento descritos na Tabela 3-3, ficando a cargo do usuário a verificação do limite máximo efetivo, pois estes podem variar conforme o controlador programável utilizado. Deve ser consultado o Manual de Utilização da UCP utilizada para correto endereçamento.

O software de configuração permite a configuração de até 16 faixas.

A Figura 3-3 mostra a tela de configuração das faixas de operandos:

Figura 3-3. Guia de Configuração das Faixas

Direitos

Os direitos de cada usuário cadastrado são declarados na pasta Direitos.

Cada usuário é cadastrado para acessar um determinado conjunto de operações. Caso não haja descrição dos direitos de algum usuário, este é considerado desabilitado para qualquer operação.

As seguintes operações podem estar disponíveis ao usuário, conforme direito de acesso:

Grupo de Acesso	Comandos Associados	Identificação do Acesso
Acesso à Escrita	Escreve Operandos	E
Acesso à Leitura	Lê Operandos	L
Acesso à Status	Lê Status do Equipamento Lê Status da Comunicação Lê Status dos Forçamentos Lê Status dos Barramentos de E/S	S
Reset de Estatísticas	Reinicia Estatísticas da Rede	R
Acesso à Listagem de Módulos do Programa	Lê Diretório de Módulos de Programa	P

Tabela 3-4. Direitos de Acesso ao PO7094

As operações de leitura e escrita devem ser habilitadas por faixas ou de forma irrestrita, ou por faixas.

Caso sejam habilitadas por faixas, cada usuário poderá possuir ou não habilitação de leitura e/ou escrita em até 16 faixas, no máximo, desde que a faixa relacionada tenha sido cadastrada no registro de faixas.

A Figura 3- mostra a tela de configuração dos direitos de acesso dos usuários:



Figura 3-4. Guia de Configuração dos Direitos

Modo Mestre

O PO7094 permite à UCP operar como mestre em comunicações com outros dispositivos. Isto é possível através das instruções ECH/LTH no ladder do programa aplicativo. Neste caso, diz-se que está ativo o modo mestre do módulo PO7094. Por conseguinte, devem ser configurados parâmetros que definem esta comunicação.

Antes do estabelecimento de conexões um ping para verificar se o IP remoto está ativo é efetuado. A opção Efetuar Ping com Time Out Alto, configura o PO7094 para um tempo de espera de resposta do ping de 500ms. Quando desmarcado, o tempo de espera é de 50ms. Efetuar Ping para equipamentos remotos que não estão ativos na rede podem degradar o desempenho do PO7094 de 500ms ou 50ms para as outras requisições pendentes.

Uma vez estabelecida a conexão com o IP destino, esta conexão não será fechada ao final da transação caso esteja com a opção de conexão permanente selecionada. Caso contrário, a cada transação definida por um comando ECH/LTH, uma nova conexão é aberta. Deve ser observado que o tempo de estabelecimento de conexão Ethernet irá degradar a performance das comunicações.

A Figura 3- mostra a tela de configuração do modo mestre:

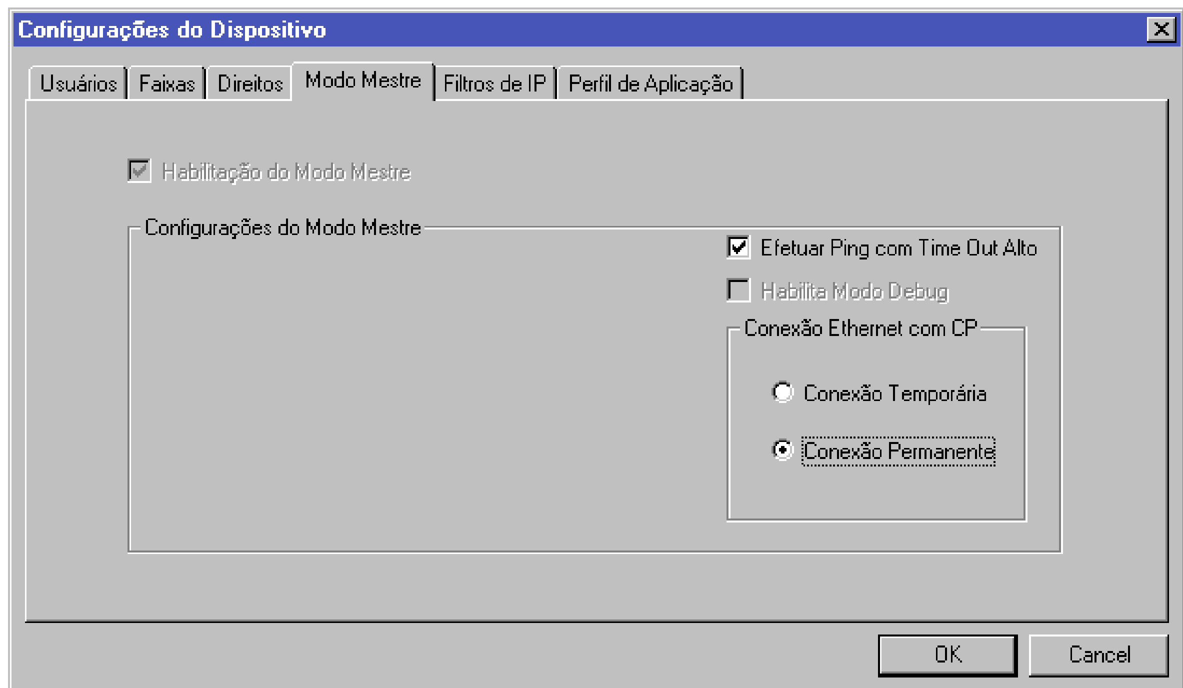


Figura 3-5. Guia de Configuração do Modo Mestre

Filtros de IP

O PO7094 permite a configuração de uma tabela de filtragem de endereços. Nesta tabela são adicionadas as redes ou estações individuais que poderão enviar e receber dados do dispositivo. Aqueles endereços que não constam na tabela não terão acesso ao PO7094, seja através de páginas XML ou de aplicativos que utilizam o protocolo ALNET II sobre TCP/IP ou o MODBUS sobre TCP/IP.

É possível configurar até 8 endereços IPs ou de sub-redes diferentes para acesso ao PO7094. Para isso temos que informar o endereço da rede, ou IP específico, assim como sua máscara.

Consulte o administrador de rede para correta configuração dos filtros de IP.

Por exemplo, para permitir que todos os controladores da rede 192.168.30.0 possam se comunicar com o PO7094 e mais uma máquina externa com endereço 200.254.33.8 tem-se as seguintes entradas no configurador:

IP1: 192.168.30.0 Máscara IP1 : 255.255.255.0

IP2: 200.254.33.8 Máscara IP2: 255.255.255.255

ATENÇÃO: Um novo filtro configurado não irá derrubar as conexões já estabelecidas, mesmo que elas sejam filtradas.

Além disso, permite selecionar o tamanho dos pacotes transmitidos pelo PO7094. Os pacotes de dados transmitidos pelo módulo Ethernet poderão ser sempre no tamanho de 256 bytes, ou o tamanho efetivamente ocupado pela área de dados (chamado de tamanho real). Recomenda-se a configuração em tamanho fixo de 256 bytes quando utilizado em comunicações envolvendo as interfaces Ethernet AL-3414 ou AL-3412, para fins de compatibilidade e também quando utilizar o MasterTool Extended Edition.

É importante notar que esta configuração é utilizada para os pacotes enviados. O módulo recebe pacotes com qualquer tamanho. No entanto, recomenda-se que seja utilizada a mesma configuração nos dispositivos em uma mesma rede.

A Figura 3- mostra a guia para a configuração destes.

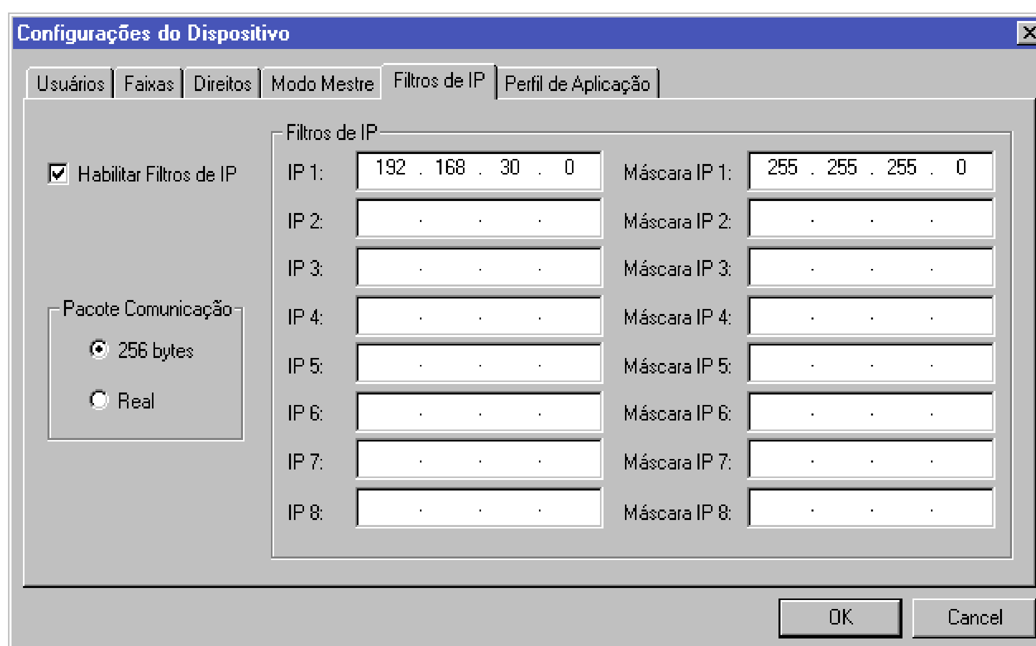


Figura 3-6. Guia de Configuração dos Filtros de IP

Perfil da Aplicação

O PO7094 permite a utilização do módulo com diferentes enfoques, os quais definem a prioridade de cada um, visando um melhor desempenho da comunicação do sistema.

A configuração dos enfoques definem os diferentes perfis de aplicação de uso do módulo, conforme listados a seguir:

São eles:

- **Protocolo ALNET II prioritário:**
  Deve ser selecionado quando a utilização do PO7094 é para conectividade da UCP Ponto à rede Ethernet. Tipicamente utilizada para conexão com softwares SCADA para controle de processos.
- **Tipicamente WebServer:**
  Indicada quando a utilização do PO7094 é para conectividade da UCP Ponto à Internet. Tipicamente utilizada para conexão com browser Internet Explorer para monitoramento de processos. Este perfil deve ser selecionado quando as páginas Web da aplicação do usuário estiverem armazenadas no cartão mcard.
- **Perfil equilibrado:**
  Indicada quando a utilização do PO7094 é para conectividade da UCP Ponto à rede Ethernet, mas possui páginas definidas para acesso concomitante via Internet.
  Tipicamente utilizada para conexão com softwares SCADA para controle de processos, mas que possuem acompanhamento de informações do processo via browser Internet Explorer.

Adicionalmente, deve ser configurado o uso ou não de cartão mcard PO8541 na aplicação.

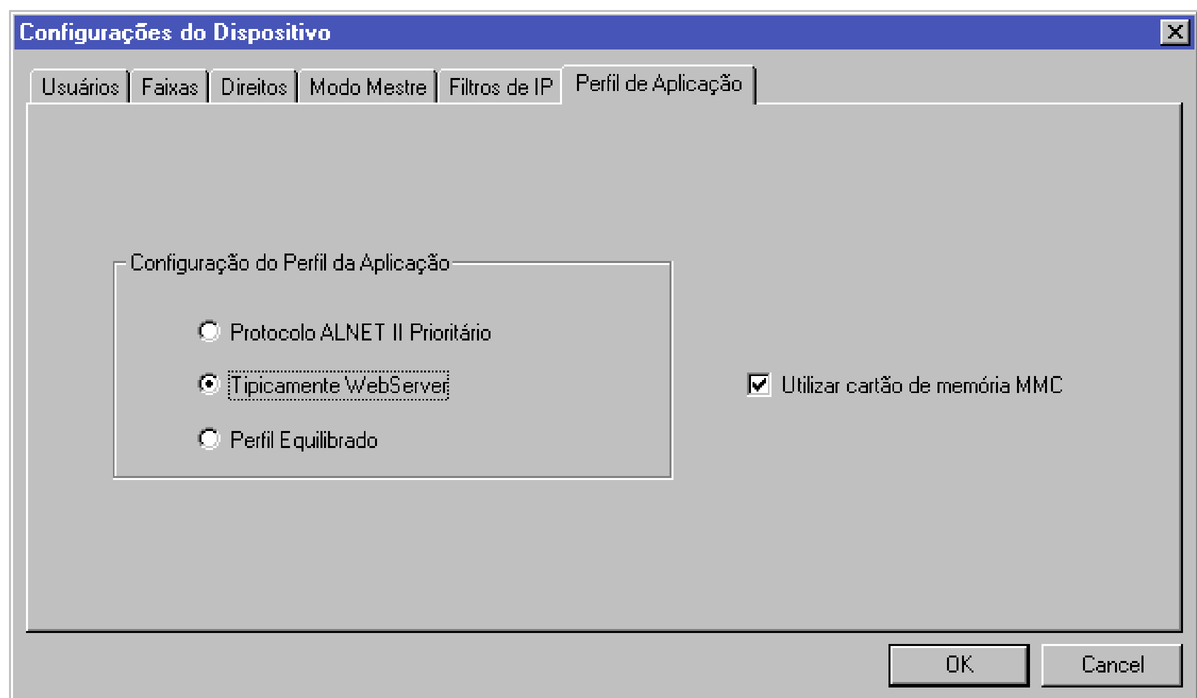


Figura 3-7. Guia de Configuração do Perfil da Aplicação

Configuração do Acesso

A configuração do módulo Ethernet é determinada através da opção de configuração do dispositivo.

A configuração módulo Ethernet é feita a partir do arquivo de inicialização do tipo *.INI, no formato ASCII. Este arquivo é lido do diretório de projeto pelo software configurador, o qual gera um arquivo do tipo *.CFG que é lido pelo programador MasterTool Extended Edition e inserido no arquivo de configuração da UCP. Caso o arquivo não exista, é gerado um arquivo chip.ini com informações padrão configuradas.

Toda a vez que o sistema é inicializado ou um novo módulo de configuração é enviado para a UCP, o arquivo *.INI é enviado para o módulo Ethernet PO7094 que assume a nova configuração.

Para efetuar uma nova configuração, os seguintes passos devem ser seguidos:

1- Abrir o arquivo chipXX.ini, onde é a posição do módulo no barramento, com um editor de texto.

2- Este arquivo deve ser editado a fim de definir os parâmetros de inicialização do módulo Ethernet.

3- Salve este arquivo e retorne ao MasterTool Extended Edition.

4- Na configuração Ethernet, selecione a opção IMPORTAR Chip.INI.

5- Envie o Módulo C para o CP. Isto causará um reset automático do PO7094, e este assumirá o novo CHIP.INI.

ATENÇÃO:
- Quando não existe espaço livre na memória do PO7094, o arquivo com as configurações armazenadas no arquivo *.CFG não é enviado. Neste caso, o módulo Ethernet inicia com uma configuração já existente, não sendo assumida a nova configuração efetuada pelo usuário.
- Caso usuário crie um novo projeto e importe o módulo de programa contido no CP, é necessário copiar dados, via FTP, do arquivo chip.ini contido na FLASH da Interface Ethernet para manter as configurações do chipXX.ini.

CUIDADO:
O arquivo *chip.ini* contém configurações essenciais ao funcionamento do módulo Ethernet. NÃO modifique as seções do arquivo sem plena certeza, sob risco de impossibilitar o funcionamento do módulo Ethernet.

Regras para Declaração das Interfaces Ethernet no Barramento

Algumas regras devem ser obedecidas pelo usuário no momento da declaração das interfaces de comunicação Ethernet no barramento do CP:

- As UCPs compatíveis suportam uma única interface de comunicação com protocolo ALNET II Cliente em seu barramento. As interfaces PO7091 e PO7092 possuem prioridade sobre a PO7094, ou seja, se existir uma interface PO7092 e uma interface PO7094 declaradas no barramento, esta última apenas poderá ser utilizada em comunicações com o protocolo MODBUS Servidor e ALNET II Servidor.
- Uma interface PO7091 não pode existir simultaneamente com outra interface PO7091 ou com uma interface PO7092, assim como não podem existir duas ou mais interfaces PO7092.
- Se forem declaradas apenas interfaces de comunicação do tipo PO7094, ambas poderão gerar histórico de eventos, desde que o protocolo ALNETII Cliente esteja habilitado em ambas. Porém, somente a interface que se encontrar fisicamente a esquerda na declaração do barramento, processará os serviços ECH/LTH/LAH, envio de email e escrita em banco de dados.

Realizada a declaração dos módulos Ethernet no barramento, pode-se passar a etapa seguinte, que é a de configuração dos parâmetros das interfaces.

Configuração dos Parâmetros da Interface

Para configuração dos parâmetros das interfaces de rede Ethernet, deve-se ter declarado previamente os módulos no barramento do CP, conforme a seção Utilização do Configurador / MasterTool Extended Edition.

Os parâmetros das interfaces podem ser configurados a partir do módulo de configuração C000 da aplicação, através do item Ethernet, como mostra a Figura 3-8. Configuração dos parâmetros Ethernet.

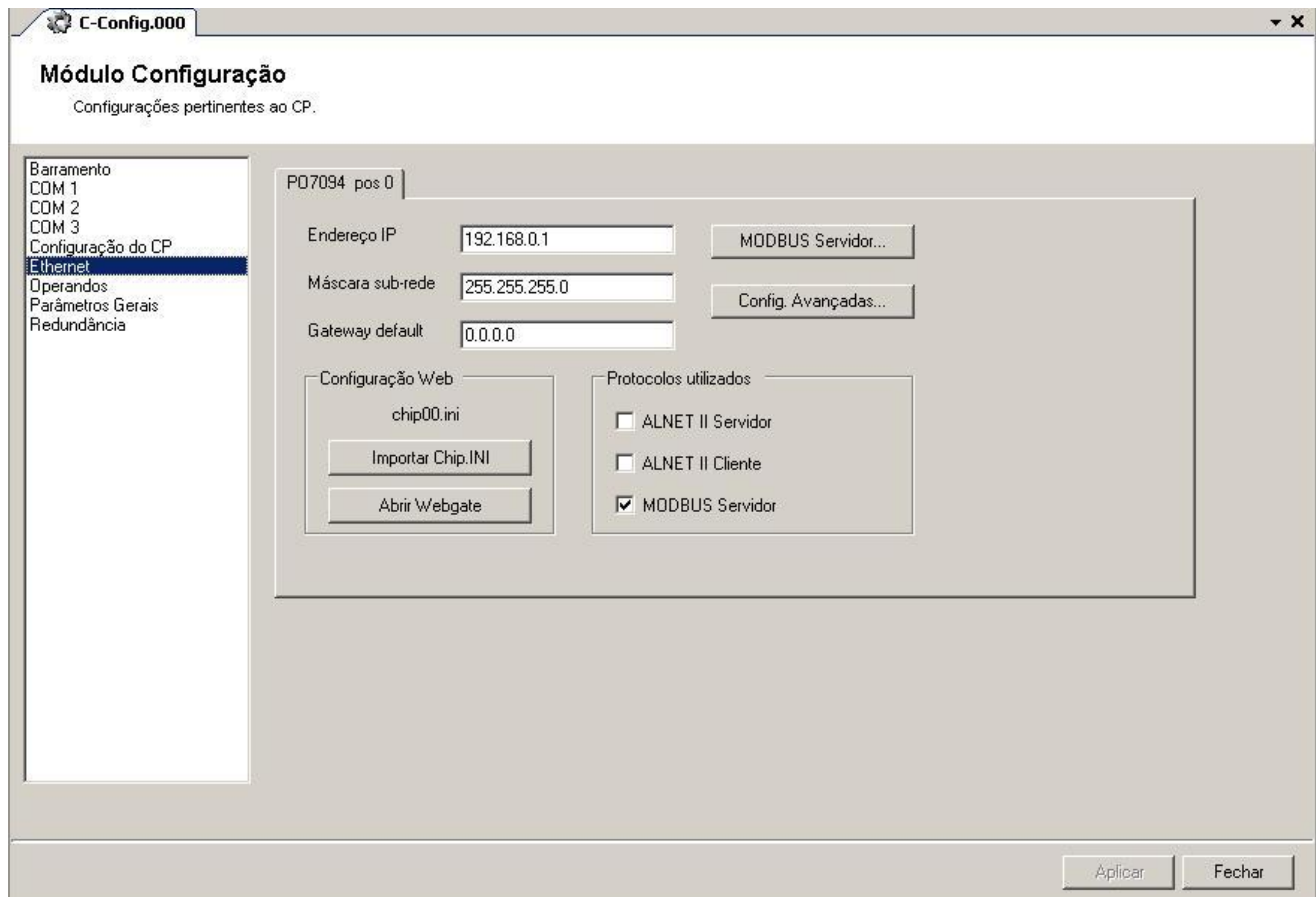


Figura 3-8. Configuração dos parâmetros Ethernet

Parâmetros Básicos

Independente do tipo de módulo Ethernet (PO7091, PO7092 ou PO7094) declarado no barramento, todos exigem uma configuração mínima para entrar em funcionamento. Esta configuração mínima se dá a partir da seleção de um dos módulos do barramento, como mostrou a Figura 3-8. Configuração dos parâmetros Ethernet.

Os campos ENDEREÇO IP, MÁSCARA SUB-REDE e GATEWAY DEFAULT correspondem às propriedades de endereçamento IP do CP. Todos os três endereços tem o mesmo formato (IPV4) e são formados por quatro bytes que podem assumir valores de 0 até 255.

O campo ENDEREÇO IP define qual é o endereço que o CP terá na rede TCP/IP. Este endereço é dividido em duas partes: o endereço da sub-rede e o endereço do nó. Ambos os endereços, sub-rede e nó, dependem da máscara de sub-rede para serem determinados.

O campo MÁSCARA SUB-REDE permite a subdivisão da rede Ethernet em várias sub-redes menores. Ele determina a parcela do endereço IP que se refere ao endereço de sub-rede e a parcela correspondente ao endereço de nó do CP.

Endereços IPs com valores 0.0.0.0 e 255.255.255.255 e máscaras de sub-rede com valor 0.0.0.0 não são válidos.

O campo GATEWAY DEFAULT indica qual o gateway que será responsável pela retransmissão de mensagens enviadas a outras sub-redes. Se não existir um gateway default na rede, o endereço 0.0.0.0 deve ser informado para este campo.

NOTA:
Para maiores informações sobre endereçamento IP, deve ser consultada a bibliografia a seguir, ou sites na Internet que tratam sobre TCP/IP. Entre eles:

- Certificação Cisco – CCNA 2.0 Guia de Certificação; Yuri Diógenes; ISBN 85-7323-168-8
- TCP/IP – Guia de Consulta e Aprendizagem; Gorki Starlin; ISBN 85-8684-674-0
- TCP/IP – Guia de Consulta rápida; Palma/Prates; ISBN 85-8518-472-8
- TCP/IP – Projetando Redes; Wilson Marques; ISBN 85-7452-036-5

A seção PROTOCOLOS UTILIZADOS da tela permite selecionar através de checkbox quais protocolos estarão habilitados para a interface em questão. Para a interface PO7094 estão disponíveis os protocolos ALNET II, ALNET II CLIENTE e/ou MODBUS, sendo que a disponibilidade da segunda depende da não existência de outra interface Ethernet (PO7091 ou PO7092) declarada no barramento.

ATENÇÃO:
Em se tratando de uma interface PO7091 ou PO7092, a mesma janela de parâmetros básicos é apresentada, porém apenas os campos de Endereço IP, Máscara Sub-rede e Gateway Default podem ser editados. O protocolo ALNET II e ALNET II Cliente estarão sempre habilitado e o protocolo MODBUS sempre desabilitado.

O PROTOCOLO ALNET II é um protocolo de aplicação proprietário da Altus e disponível em seus principais equipamentos. No caso da interface PO7094, é executado sobre as camadas TCP/IP de redes Ethernet. Pode operar nos modos cliente e servidor, sendo que existem drivers disponíveis para os principais sistemas de supervisão e controle do mercado, além de driver OPC Server Ethernet, tais como:

- Driver ALNET - Windows NT para FIX-DMACS (AL-2781)
- Driver Comunicação OPC Ethernet ALNET II (AL-2785)
- Driver para Sistema de Supervisão VXL (AL-2786)
- Driver Elipse SCADA
- Driver Scan para InTouch

Além da comunicação com sistemas de supervisão, o Protocolo ALNET II sobre TCP/IP pode ser utilizado também para programação dos CPs através do Programador MasterTool Extended Edition, dispensando o uso do canal serial do CP.

O PROTOCOLO MODBUS é um protocolo de aplicação aberto, desenvolvido inicialmente pela empresa MODICON, e atualmente gerenciada pela Organização Modbus-IDA. Este protocolo possui três variâncias definidas por norma: MODBUS TCP, MODBUS RTU e MODBUS ASCII. A primeira é normalmente utilizada sobre redes TCP/IP e as duas últimas sobre meios físicos seriais RS-232C e RS-485, o que não impede de serem utilizadas, na forma encapsulada, também em redes Ethernet sobre TCP/IP ou UDP.

A interface PO7094 suporta tanto a variância MODBUS TCP/IP quanto a MODBUS RTU encapsulada sobre TCP/IP. Esta escolha é feita pelo usuário, a partir do botão CONFIG. AVANÇADAS..., discutido a seguir neste manual.

Habilitando o checkbox do PROTOCOLO MODBUS, a seção com o botão MODBUS SERVIDOR... fica habilitado, permitindo configurar o protocolo nos dois modos disponíveis, discutidos a seguir neste manual.

Parâmetros Avançados

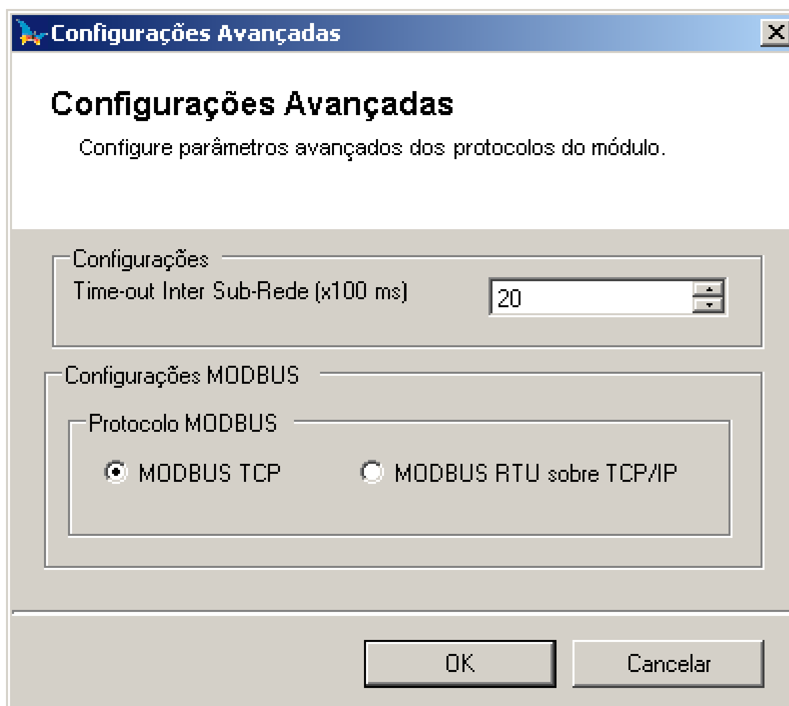


Figura 3-9. Configurações avançadas

Timeout Inter Sub-rede das Instruções ECH e LTH

Uma característica importante a ser observada para otimizar a comunicação da interface de rede Ethernet utilizando o protocolo ALNET II sobre TCP/IP, é o parâmetro TIMEOUT INTER SUB-REDE.

O tempo definido por este campo corresponde ao timeout das instruções ECH e LTH utilizadas na aplicação do CP, e vale tanto para as redes puramente ALNET II (canal serial ALNET II das UCPs compatíveis) quanto para as Ethernet (PO7091, PO7092 e PO7094).

O TIMEOUT INTER SUB-REDE define o tempo máximo que instruções ECH e LTH vão esperar por uma mensagem de resposta do servidor endereçado por estas instruções.

ATENÇÃO: Usuário deve ter o cuidado de dimensionar um tempo de timeout superior ao Tempo de Ciclo do CP.

Configurações MODBUS

As configurações avançadas também definem alguns dos parâmetros do protocolo de aplicação MODBUS:

- MODBUS TCP
- MODBUS RTU sobre TCP/IP

Para ter acesso às configurações avançadas referentes ao protocolo MODBUS é necessário habilitar o respectivo protocolo a partir da janela de configurações básicas, como mostra a Figura 3-8.

O PROTOCOLO MODBUS definido pela norma para executar sobre redes Ethernet corresponde ao MODBUS TCP/IP. O protocolo MODBUS RTU foi especificado para executar em meios físicos seriais como o RS-232C e o RS-485, mas também pode ser encapsulado sobre redes Ethernet. No caso da interface PO7094, a opção por um ou por outro depende, exclusivamente, da escolha do usuário para este campo.

Mesmo encapsulado sobre redes Ethernet, o protocolo MODBUS RTU possui a desvantagem de ser do tipo requisição/resposta, ou seja, não permite que uma segunda requisição seja feita sem que a primeira tenha sido respondida, considerando uma única conexão. O protocolo MODBUS TCP/IP possui um campo específico na mensagem que identifica as mesmas, ou seja, as respostas possuem o mesmo identificador das respectivas requisições, permitindo então que múltiplas requisições sejam encaminhadas para um mesmo servidor utilizando uma única conexão. Desta forma, sempre que houver possibilidade de escolha, aconselha-se utilizar o protocolo MODBUS TCP/IP ao invés de MODBUS RTU sobre TCP/IP.

Valores Default e Limites dos Parâmetros

Na Tabela 3-4. Valores limites e default dos parâmetros, apresentada a seguir, estão relacionados todos os parâmetros de configuração da interface, agrupados por afinidade, informando os valores mínimos, default e máximos quando aplicável.

Parâmetros básicos	**Mínimo**	**Default**	**Máximo**	**Observação**
Endereço IP		192.168.0.1		
Máscara Sub-rede		255.255.255.0		
Gateway Default		0.0.0.0		
ALNET II Servidor		desabilitado		
ALNET II Cliente		desabilitado		
Protocolo MODBUS		habilitado		
Parâmetros avançados	**Mínimo**	**Default**	**Máximo**	**Observação/Unidade**
Time-out	2	20	6000	x 100 ms
Protocolo MODBUS		TCP		

Tabela 3-4. Valores limites e default dos parâmetros

Relações MODBUS

Relações MODBUS são associações entre operandos do CP (auxiliares, memórias, tabelas, etc.) e operandos MODBUS (coils, holding registers, etc.). Basicamente estas relações informam em qual região da área de dados do CP estão mapeados os diversos tipos de dados MODBUS suportados.

Operando como servidor, estas relações trazem ainda informações que permitem filtrar clientes sem permissão de acesso de escrita. A seção MODBUS Servidor descrita a seguir traz maiores detalhes a respeito.

Relações no modo MODBUS Servidor podem ser macro relações, ou seja, podem definir uma grande quantidade de dados, onde qualquer subconjunto deste está disponível para ser lido e escrito por qualquer outro equipamento que opere em modo cliente.

As relações são acessíveis através do botão MODBUS SERVIDOR... da janela de configuração dos parâmetros básicos da interface, como mostra a Figura 3-8. Configuração dos parâmetros Ethernet. Se este botão estiver desabilitado, será necessário habilitar o protocolo MODBUS na janela de configurações básicas.

Existe um conjunto de operandos memória do CP que permite habilitar ou desabilitar as relações MODBUS em tempo de execução. Estes operandos estão descritos na Tabela 7-11. Descrição do Operando de Controle das Relações MODBUS Global e Tabela 7-12. Descrição do Operando de Controle das Relações MODBUS Servidor.

A Tabela 3-5. Características dos tipos de dados MODBUS apresenta uma série de características de cada um dos tipos de dados MODBUS possíveis de serem associados nas relações. Observar nas notas da tabela que, além do endereço do operando, alguns tipos de operandos trazem a especificação do bit e outros a posição da tabela.

Tipo de dado	Sentido permitido	Tamanho do dado [bits]	Equivalência funcional	Operandos do CP associáveis
Coil	Escrita e leitura	1	Saída digital	%Axxx.b %Exxx.b ou %Sxxx.b %Mxxxx.b
Holding Register	Escrita e leitura	16	Saída analógica	%Fxxxx ou %TFxxx[ppp] %Ixxxx ou %TIxxx[ppp] %Mxxxx ou %TMxxx[ppp]
Input Register	Leitura	16	Entrada analógica	%Fxxxx ou %TFxxx[ppp] %Ixxxx ou %TIxxx[ppp] %Mxxxx ou %TMxxx[ppp]
Input Status	Leitura	1	Entrada digital	%Axxx.b %Exxx.b ou %Sxxx.b %Mxxxx.b

Tabela 3-5. Características dos tipos de dados MODBUS

Notas:

- **b**: bit do operando
- **ppp**: posição da tabela
- **xxx**, **xxxx**: endereço do operando

ATENÇÃO:
Quando dados do tipo holding register ou input register são associados à operandos de 32 bits (%F, %TF, %I ou %TI), o acesso a estes dados deve obedecer a duas regras: a leitura ou escrita dos mesmos deve ser feita aos pares e iniciar sempre pelo primeiro endereço que forma o operando. Isto se deve ao fato de cada operando ser formado por dois input registers ou holding registers.

MODBUS Servidor

A Figura 3- ilustra a janela do MasterTool Extended Edition que permite inserir, editar e remover relações MODBUS no modo servidor. Estas ações podem ser realizadas através dos botões EDITAR RELAÇÃO... e REMOVER RELAÇÃO.... Ainda nesta mesma janela é apresentado um resumo das relações sob forma de planilha.

Para inserir uma nova relação ou alterar os parâmetros de uma relação existente, é necessário selecionar a linha da relação e então pressionar o botão EDITAR RELAÇÃO.... Para remover uma relação existente, é necessário selecionar a linha da relação e então pressionar o botão REMOVER RELAÇÃO....

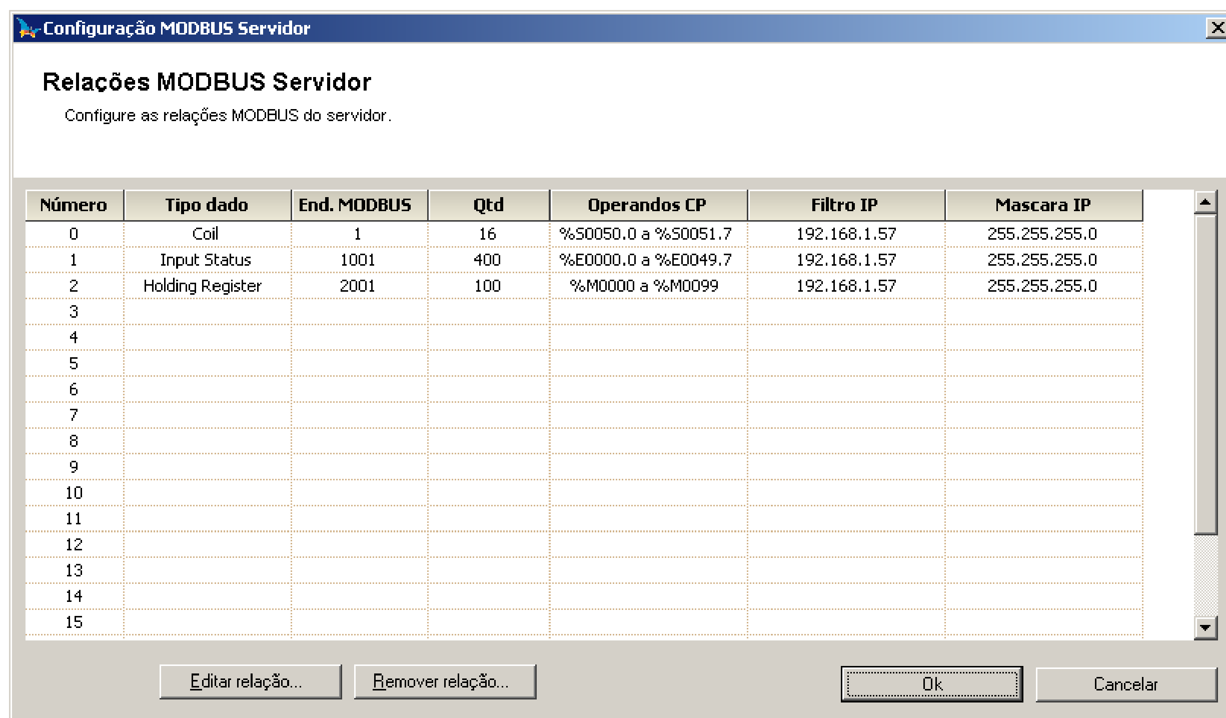


Figura 3-13. Relações MODBUS Servidor

A primeira coluna da figura acima corresponde ao número da relação. Este número identifica qual o bit dos operandos de controle que atua sobre a habilitação e desabilitação desta relação, conforme a Tabela 7-12.

Uma outra janela do MasterTool Extended Edition, apresentada na Figura 3-, permite realizar a configuração detalhada dos parâmetros quando o botão EDITAR RELAÇÃO... é pressionado. A descrição detalhada de cada um dos parâmetros da relação aparece na Tabela 3-6 a seguir.

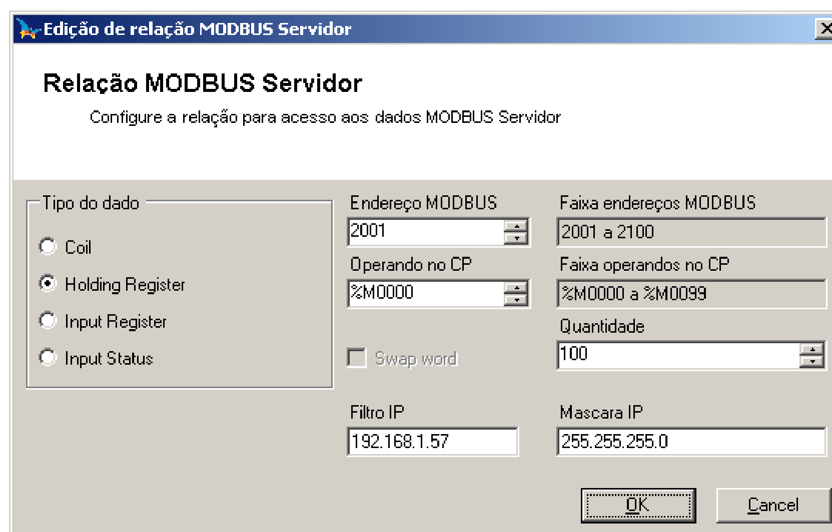


Figura 3-14. Edição dos parâmetros da relação MODBUS Servidor

Parâmetro	Descrição
Tipo de dado	Define o tipo de dado MODBUS desta relação, podendo ser de um dos seguintes tipos: • Coil • Holding Register • Input Register • Input Status
Endereço MODBUS	Endereço correspondente ao primeiro operando MODBUS. São válidos os valores de 1 até 65535.
Operando no CP	Endereço do operando no CP correspondente ao Endereço MODBUS. Indica a partir de que operando do CP estão mapeados os dados MODBUS. Os tipos de operandos válidos para cada um dos tipos de dados MODBUS estão definidos na Tabela 3-5. Devem existir operandos suficientes declarados no CP para cobrir toda a Quantidade de operando MODBUS especificados.
Swap word	Quando habilitado, utiliza o formato de dados LOW-HIGH para os operandos de 32 bits, ou seja, o primeiro word de dados da mensagem vai corresponder à parcela menos significativa do operando e o segundo word à parcela mais significativa. Este checkbox é válido apenas quando o Operando no CP for do tipo inteiro (%I ou %TI) ou ponto flutuante (%F ou %TF), ou seja, para operandos de 32 bits.
Quantidade	Quantidade de operandos MODBUS desta relação. Os operandos assumem endereços seqüenciais a partir do primeiro, declarado no campo Endereço MODBUS. A quantidade é limitada pelo endereçamento, visto que o maior endereço suportado corresponde a 65535. Deve obrigatoriamente ser um número par se o Tipo de Dado for Input Register ou Holding Register e se o Operando no CP for do tipo inteiro (%I ou %TI) ou ponto flutuante (%F ou %TF).
Filtro IP	Este campo, associado ao campo de Máscara IP, permite selecionar um endereço IP, ou faixa de endereços IP, com permissão de escrita nos operandos MODBUS definidos por esta relação. Para os Tipos de Dados Input Register e Input Status este campo não tem função, uma vez que estes tipos de dados não podem ser escritos.
Máscara IP	Este campo, associado ao campo de Filtro IP, permite selecionar um endereço IP, ou faixa de endereços IP, com permissão de escrita nos operandos MODBUS definidos por esta relação. Se configurado para 255.255.255.255, apenas o endereço IP definido no campo Filtro de IP terá direito de escrita. Se configurado para 0.0.0.0, qualquer endereço IP terá direito de escrita, independente do campo Filtro de IP. Para os Tipos de Dados *Input Register* e *Input Status* este campo não tem função, uma vez que estes tipos de dados não podem ser escritos.

Tabela 3-6. Parâmetros da relação MODBUS Servidor

Os campos não editáveis, faixa de endereços MODBUS e a faixa de operandos no CP, são calculados automaticamente em função do campo de quantidade.

LOGGER / MAIL / BD

Os próximos três capítulos descrevem um conjunto de funcionalidades agregadas ao PO7094 mediante edição do chip.ini. São elas:

- Log de Eventos
- Envio de E-mail
- Suporte a Banco de Dados

ATENÇÃO:
• Estes recursos estarão disponíveis somente para o PO7094 que possuir o protocolo ALNET II Cliente habilitado. Consulte Tabela 2-1 para obter detalhes dos serviços associados quando houverem duas interfaces PO7094 estiverem declaradas no barramento.
• Mensagens de diagnóstico e outras informações dos serviços podem ser visualizadas utilizando o protocolo TELNET. Detalhes em Diagnósticos via TELNET.

O modo de operação do CP afeta o funcionamento deste pacote da seguinte forma:

- CP em modo execução ou ciclado: pacote habilitado;
- CP em modo programação: pacote desabilitado;
- CP em modo erro: pacote desabilitado;

ATENÇÃO:
Os valores descritos no campo LIMITE das tabelas Tabela 3-7, Tabela 3-9 e Tabela 3-12, são garantia de funcionamento dos serviços. Valores fora desta faixa podem, ou não, bloqueá-los.

Ao energizar o barramento, o PO7094 recebe as informações de data e hora do relógio da UCP (F-RELOG para PO3242 e PO3342, e Parâmetros Gerais para PO3x47), desde que estes dois serviços citados acima estejam declarados no chip.ini.

As informações do relógio são utilizadas como estampas de tempo nos serviços de escrita no banco de dados e geração de log de eventos. Sendo assim, é de extrema importância que o relógio da UCP esteja configurado corretamente, sob pena dos serviços não funcionarem corretamente.

Detalhes da configuração do relógio encontram-se em:

- PO3x47: MU209108.
- PO3242 e PO3342: No manual do F-RELOG, no submenu Ajuda dos Módulos Função do Master Tool Extended Edition.

Log de Eventos

A geração de LOG em cartão de memória consiste em escritas de dados (%TM ou %TF) com estampas de tempo (%TM) em arquivos distintos, nos formatos CSV e XML.

Para que o log de eventos seja gerado, é necessário que o usuário:

- crie uma pasta com o nome “LOG” na raiz do cartão de memória;
- edite o chip.ini existente na pasta do projeto criado pelo programador Master Tool Extended Edition.

Edição do Chip.ini

ATENÇÃO:
• Para que o serviço funcione corretamente, o usuário deve respeitar a ordem dos campos editados no chip.ini, conforme exemplo, bem como seus limites.
• O operando de controle (MCTRL) deve ser exclusivo, isto é, deve ser utilizado somente para este serviço.
• Se durante o processo de inicialização do serviço não for detectada a presença de algum campo, o PO7094 irá assumir os valores indicados na coluna PADRÃO.
• Campos que não apresentam valores padrão bloqueiam o funcionamento do serviço quando não forem editados.

Devem ser criados os seguintes campos:

CAMPO	DESCRIÇÃO	LIMITE	PADRÃO
[LOGGER]	Cabeçalho. Informa ao PO7094 que abaixo constam dados de configuração do log de eventos.	-	-
MCTRL=XXX	Operando %M de controle, onde XXX indica o número do operando. Sua função será descrita em Alterando base de tempo de atualização do log.	1 a 9983	-
NLOG=X	Indica o número de relações de log.	Suporta até 5 relações.	NLOG=1
IDLOG*Y*=XX	Indica o nome da relação (ID). • Y: indica o número da relação. • XX: indica o nome da relação.	• Y : limitado pelo valor do campo NLOG • XX: composto por até dois caracteres (letras e/ou números).	• Y: 1 até valor de NLOG • XX: L**z**, onde **z** vai de 1 até valor de NLOG
[XX]	Cabeçalho. Cada relação possui campos que ficam abaixo deste delimitador, composto pelo nome da relação (XX) declarada em IDLOGY. Para cada relação deve-se configurar o número de uma tabela e seus índices inicial e final. Essas informações devem constar nos próximos campos.	Composto por até dois caracteres (letras e/ou números), idênticos ao declarado no campo anterior.	-
XXLOG=Y	Endereço do operando tabela, declarado no CP. • XX: representa operando tabela. Suporta %TM ou %TF. • Y: indica endereço da tabela .	• XX: • TM para %TM • TF para %TF • Y: 0 a 254	-
START=Y	Y: posição inicial da tabela.	0 a 254	START = 0
END=Y	Y: posição final da tabela.	0 a 254	• TM: END = 114 • TF: END = 56

Tabela 3-7. Descrição dos parâmetros do chip.ini para Log de Eventos

ATENÇÃO:
O somatório das posições dos campos START e END não pode ser superior a 230 bytes. Isto significa que para operandos %TM a faixa é de até 115 posições e para operandos %TF até 57 posições.
Exemplo:
- TM:
  START=15
  END=129
- TF:
  START=100
  END=156

Caso seja configurada uma faixa de posições superior a indicada acima, os valores dos operandos %TM ou %TF darão lugar a seguinte mensagem de erro nos arquivos gerados pelo serviço:
- Bloco de operandos invalido

Segue abaixo o exemplo da edição do chip.ini para campos citados acima:

[LOGGER]

MCTRL=105

NLOG=2

IDLOG1=AL

IDLOG2=PO

[AL]

TMLOG=2

START=0

END=114

[PO]

TFLOG=1

START=1

END=15

ATENÇÃO:
Se houverem campos repetidos abaixo dos cabeçalhos, o PO7094 assume o valor do primeiro campo editado.
Ex:
IDLOG1=AL
IDLOG1=GR

PO7094 assumirá o primeiro valor (AL) para o campo IDLOG1.

Alterando base de tempo de atualização do log

Por padrão, o log é atualizado num intervalo de 60 segundos. Caso seja necessário alterar esta base de tempo, deve ser inserida uma ECH para o IP local (127.0.0.1). O operando remoto deve ser igual ao operando de controle declarado no chip.ini (MCRTL). O maior intervalo de atualização do LOG poderá ser qualquer valor da faixa de operandos %M (-32768 a +32767).

Conforme o valor do operando local declarado na ECH, serão tomadas as seguintes ações pelo PO7094:

- Valor = 0: Desabilita serviço.
- Valor > 0: Intervalo de atualização em segundos, do valor 1 até 32.767.
- Valor < 0: Intervalo de atualização em segundos, do valor –32.768 até –1.

Até o valor máximo positivo, esse número será correspondente, em segundos, ao intervalo de atualização do LOG. Após o valor +32.767, o próximo valor que incrementa em 1 segundo a base de tempo é –32.768. Sendo assim, quando o operando tiver o valor –1, assumirá o maior intervalo suportado para a atualização do LOG (65.535 segundos).

Assim que a PO7094 receber o comando de alteração, fará uma gravação instantânea do log e inicializará o novo intervalo com o valor recebido.

Desempenho

O desempenho do LOG depende principalmente de dois fatores: carga de processamento da interface e também da taxa de transferência do acesso ao cartão de memória. A tabela abaixo mostra alguns exemplos da quantidade máxima de dados associados a operandos que é possível logar em função do intervalo de atualização do LOG configurado:

Intervalo de atualização do LOG [segundos]	Quantidade max. de dados [bytes]
1	50
2	150

Tabela 3-8. Desempenho do LOG

Enquanto a interface PO7094 estiver processando uma operação de escrita do LOG no cartão de memória, caso seja disparada novamente uma operação de LOG (ECH para o operando MCTRL) a ECH ligará a saída de erro, indicando que interface está ocupada processando este serviço.

ATENÇÃO
A taxa de transferência pode ser influenciada pela capacidade de armazenamento do cartão e/ou fabricante.

Funcionamento

O serviço de geração de Log de Eventos fica disponível ao usuário 30 segundos após a inicialização da interface PO7094. Transcorrido este período, os dados do log são gravados no cartão de memória, conforme configuração do chip.ini, num intervalo de 60 segundos.

Para cada log declarado são criados 2 arquivos, CSV e XML, cujos nomes são compostos por ID, ano, mês e dia. As letras que compõem o ID são sempre convertidas para maiúsculo, independente da formatação da letra declarada no campo IDLOGN.

São criados novos arquivos CSV e XML sempre que a interface PO7094 detectar que as informações referentes a data sofreram alterações.

Conforme exemplo acima da configuração do chip.ini, e, supondo, uma data 26/08/2009, serão criados e atualizados os seguintes arquivos:

- AL090826.CSV e AL090826.XML, contendo leituras dos operandos %TM2[0000] à %TM2[0020];
- PO090826.CSV e PO090826.XML, contendo leituras dos operandos %TF1[0001] à %TF2[0254];

Data(ano/mes/dia)	09/05/14								
Hora	TF0006[000]	TF0006[001]	TF0006[002]	TF0006[003]	TF0006[004]	TF0006[005]	TF0006[006]	TF0006[007]	TF0006[008]
00:00:46	0	3EBC69C6	70120EDB	D8CA96C3	FE8D0F01	C1FF9ED2	78AF189E	8833ABF3	8AEB85AB
00:01:46	0	3EBC69C6	70120EDB	D8CA96C3	FE8D0F01	C1FF9ED2	78AF189E	8833ABF3	8AEB85AB
00:02:46	0	3EBC69C6	70120EDB	D8CA96C3	FE8D0F01	C1FF9ED2	78AF189E	8833ABF3	8AEB85AB
00:03:46	0	3EBC69C6	70120EDB	D8CA96C3	FE8D0F01	C1FF9ED2	78AF189E	8833ABF3	8AEB85AB
00:04:46	0	3EBC69C6	70120EDB	D8CA96C3	FE8D0F01	C1FF9ED2	78AF189E	8833ABF3	8AEB85AB
00:05:46	0	3EBC69C6	70120EDB	D8CA96C3	FE8D0F01	C1FF9ED2	78AF189E	8833ABF3	8AEB85AB
00:06:46	0	3EBC69C6	70120EDB	D8CA96C3	FE8D0F01	C1FF9ED2	78AF189E	8833ABF3	8AEB85AB
00:07:46	0	3EBC69C6	70120EDB	D8CA96C3	FE8D0F01	C1FF9ED2	78AF189E	8833ABF3	8AEB85AB
00:08:46	0	3EBC69C6	70120EDB	D8CA96C3	FE8D0F01	C1FF9ED2	78AF189E	8833ABF3	8AEB85AB
00:09:46	0	3EBC69C6	70120EDB	D8CA96C3	FE8D0F01	C1FF9ED2	78AF189E	8833ABF3	8AEB85AB
00:10:46	0	3EBC69C6	70120EDB	D8CA96C3	FE8D0F01	C1FF9ED2	78AF189E	8833ABF3	8AEB85AB
00:11:46	0	3EBC69C6	70120EDB	D8CA96C3	FE8D0F01	C1FF9ED2	78AF189E	8833ABF3	8AEB85AB
00:12:46	0	3EBC69C6	70120EDB	D8CA96C3	FE8D0F01	C1FF9ED2	78AF189E	8833ABF3	8AEB85AB
00:13:46	0	3EBC69C6	70120EDB	D8CA96C3	FE8D0F01	C1FF9ED2	78AF189E	8833ABF3	8AEB85AB

Figura 3-15. Exemplo de arquivo CSV gerado.

É possível substituir o texto indicando os operandos tabela que formam o cabeçalho da figura acima por texto (TAG). Para isso é necessário criar um arquivo com o nome ALIAS.TXT na raiz do drive A do PO7094. Primeiramente, deve-se editar o nome da tabela com o índice e em seguida, separado por um espaço, o nome equivalente a este índice da tabela. Cada equivalência ocupa uma linha e cada linha não deve possuir mais que 48 caracteres.

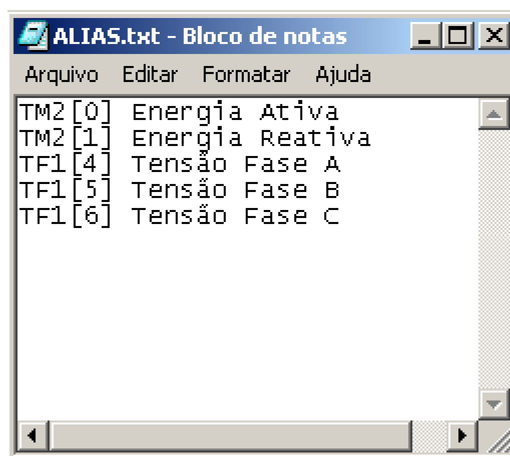


Figura 3-16. Exemplo de arquivo ALIAS.TXT.

O Log de Eventos não é atualizado nos seguintes casos:

- UCP em modo Programação, ou Erro;
- Valor do operando de controle igual a zero;
- Serviço não declarado no arquivo *chip.ini*;

LOGGER.XSL – Formatação do XML

Este arquivo é utilizado para dar formato, estilo, na apresentação do XML quando visualizado por um browser.

Recomenda-se que LOGGER.XSL esteja no mesmo diretório dos arquivos XML.

O estilo LOGGER.XSL encontra-se no diretório WWW\XSL na memória interna do PO7094 e no CD Card.

Envio de Email

Este serviço possibilita a transmissão de uma mensagem de texto pré-definida, acrescida de um valor numérico proveniente da UCP (%M ou %F), para um ou mais destinatários, através do protocolo SMTP, com ou sem autenticação de usuário e senha.

ATENÇÃO: Não há suporte para autenticação SSL.

Para que ocorra o envio do email, o usuário deve seguir as seguintes etapas:

- Edição do chip.ini;
- Edição dos emails pré-definidos
- Disparo de uma ECH, endereçada a própria interface PO7094, contendo a declaração de um operando %M com mesmo endereço declarado em MCTRL (chip.ini).

Edição do Chip.ini

ATENÇÃO: • Para que o serviço funcione corretamente, o usuário deve respeitar a ordem dos campos editados no chip.ini, conforme exemplo, bem como seus limites. • O operando de controle (MCTRL) deve ser exclusivo, isto é, deve ser utilizado somente para este serviço. • Se durante o processo de inicialização do serviço não for detectada a presença de algum campo, o PO7094 irá assumir os valores indicados na coluna PADRÃO. • Campos que não apresentam valores padrão bloqueiam o funcionamento do serviço quando não forem editados.

Devem ser criados os seguintes campos:

CAMPO	DESCRIÇÃO	LIMITE	PADRÃO
[MAIL]	Cabeçalho. Informa ao PO7094 que abaixo constam dados de configuração do cliente de e-mails.	-	-
MCTRL=XXX	Operando %M de controle, onde XXX indica o número do operando. Seu valor define a mensagem padrão a ser enviada	1 a 9983	-
USER=Y	Y indica o usuário da conta de e-mail no servidor utilizado.	Máximo de 10 caracteres, compostos apenas por letras e números, não suportando caracteres especiais ou acentuação.	-
LOCALDOMAIN=Y	Y indica o domínio do e-mail.	Máximo de 20 caracteres. Campo suporta letras, números, caractere ponto “.”, underscore “_”, menos “-“, mais “+”, and “&”	-
PASSWD=Y	Y indica a senha utilizada no e-mail.	Suporta até 20 caracteres compostos apenas por letras e números.	-
SERVER=XXX.XXX.XXX.XXX	Neste campo deve ser inserido o IP do servidor de e-mail.	Campo não poderá ter mais de 15 caracteres. XXX corresponde a um número de 0 a 255.	-
AUTH=X	X indica necessidade do email ser autenticado pelo servidor.	São válidos apenas os valroes: • 0, sem autenticação.	AUTH=1

		• 1, indica autenticação.	
NRCPT=X	X indica o número de destinatários. Para cada destinatário deve ser criado um campo RCPTY, conforme descrição abaixo.	valor máximo suportado é 5.	-
RCPTY=XXX	Y indica o número do destinatário	Limitado pelo valor atribuído ao campo NRCPT.	-
	XXX indica o endereço do destinatário	Suporta até 20 caracteres.	-

Tabela 3-9. Descrição dos parâmetros do chip.ini para Envio de Email.

Segue o exemplo da edição do chip.ini para campos citados acima:

[MAIL]

MCTRL=100

USER=PO7094

LOCALDOMAIN=altus.com.br

PASSWD=clppo

SERVER=192.168.0.20

AUTH=1

NRCPT=2

RCPT1=usuario1@altus.com.br

RCPT2=usuario2@altus.com.br

ATENÇÃO:
Se houverem campos repetidos abaixo do cabeçalho, o PO7094 assume o valor do primeiro campo editado.
Ex:
NRCPT=2
NRCPT=5

PO7094 assumirá o primeiro valor (2) para o campo NRCPT.

Edição das mensagens

O arquivo contendo a mensagem de texto a ser enviada deve estar na memória interna do PO7094, diretório A, com o nome de MAILX.txt, onde X indica o índice do email (1 à 999).

Por exemplo, MAIL1.txt contém a mensagem 1, e MAIL2.txt contém a mensagem 2.

ATENÇÃO:
Não devem ser utilizados zeros à esquerda para compor índice no nome do MAILX.txt

É possível adicionar o valor de um operando %M ou %F ao corpo da mensagem. Para isso é necessário acrescentar uma nova linha no início do arquivo MAILX.txt e inserir o seguinte campo:

- OP:YXXXX - onde Y é o mnemônico do operando (M ou F) e XXXX seu endereço (0 a 9983, respeitando a faixa declarada no módulo C-Config.000).

Desta forma o PO7094 adiciona, na última linha da mensagem, o valor do operando especificado logo após “OP: “.

ATENÇÃO:
A linha que especifica o valor do operando é opcional e sua ausência não impossibilita o envio do email.
Usuário deve ter o cuidado de especificar um operando que esteja declarado no módulo C do projeto criado no MasterTool. Caso não tenha sido declarado, indicará a seguinte mensagem no corpo de texto do email enviado:
erro: Operando nao definido

Sendo assim, o arquivo contendo a mensagem padrão é estruturado em quatro blocos:

Bloco	Descrição	Linha	Observação
1	Descrição do operando. Ex: OP:YXXXX	1	Linha é opcional. Porém, se houver declaração, a mesma deve ser editada exclusivamente na primeira linha. Não devem existir espaços em branco na declaração deste campo: • Correto: OP:YXXXX • Errado: OP: YXXXX
2	Cabeçalho: Primeiras linhas da mensagem onde se passam informações como assunto, destinatário, remetente, entre outras.	2 à n	Deve ser editado na primeira linha, caso não haja declaração de operando. Cabeçalhos mais usados: Subject - é usado para determinar o assunto da mensagem. From - indica o remetente da mensagem (para evitar problemas, o cabeçalho deve conter o mesmo remetente composto pela declaração dos campos USER e LOCALDOMAIN do chip.ini). To - indica o destinatário da mensagem Cc - indica outras pessoas para a qual a mensagem deve ser enviada. É uma abreviação de "Carbon Copy" (cópia carbono). Bcc - indica pessoas que devem receber uma cópia da mensagem sem que os outros destinatários saibam. É uma abreviação de "Blind Carbon Copy" (cópia carbono oculta): Para evitar problemas de visualização dos destinatários, campos To, Cc e Bcc devem conter os endereços declarados nos campos RCPTY em chip.ini. PO7094 não insere data de envio da mensagem. Esta informação deve ser inserida pelo servidor de emails ao qual o PO7094 está estabelecendo conexão. Existe ainda a opção do usuário editar campo date no cabeçalho da mensagem pré definida. Isto implica na fixação da data. Neste caso é importante que o cliente de emails do destinatário não utilize esta informação para filtrar as mensagens recebidas.
3	<linha em branco>: Utilizada para separar cabeçalho do corpo da mensagem.	n+1	
4	Corpo da mensagem: mensagem com texto padrão.	n+2 ...	

Tabela 3-10. Estrutura do arquivo de uma mensagem padrão.

Segue abaixo um exemplo do arquivo MAILX.txt com a solicitação do operando M140:

ATENÇÃO:
Este exemplo é meramente ilustrativo. Os campos do cabeçalho da mensagem devem obedecer aos requisitos do servidor de emails. Sendo assim, fica a cargo do usuário contatar seu servidor para obter o cabeçalho ideal.

```
OP:M140
From: PO7094@altus.com.br
To:usuario1@altus.com.br, usuario2@altus.com.br
Subject: [PO7094] Exemplo

Corpo da mensagem, corpo da mensagem.
Corpo da mensagem corpo da mensagem, corpo
da mensagem.

Corpo da mensagem
```

Edição da ECH

Inserir uma ECH para IP local (127.0.0.1), com operandos local e remoto iguais ao operando de controle declarado no chip.ini (MCTRL)

ECH

Parâmetros ECH

Edição dos valores dos parâmetros da instrução : ECH.

Endereço IP	Controle
127.0.0.1	%D0002

	CP Local	CP Remoto
1	%M0100	%M0100
2		
3		
4		
5		
6		

Configurações... Remover OK Cancelar

Figura 3-17. Comando de disparo do envio do email.

NOTA:
Neste serviço, a saída ERRO da ECH indica que o comando não foi aceito pelo PO7094, pois o serviço está sendo processado. Ou seja, somente após ser concluído o ciclo do serviço de Envio de Email é que um novo comando vindo da ECH será aceito e processado.

Funcionamento

Sempre que for disparada uma ECH a interface PO7094 enviará um email para o grupo de destinatários descritos no campo RCPTX do chip.ini.

O valor do operando declarado na ECH define a mensagem (MAILX.txt) que a interface enviará. Ou seja, se o valor do operando for 1, será enviada a mensagem do arquivo MAIL1.txt.

Enquanto a interface PO7094 estiver processando uma operação de envio de email, caso seja disparada novamente um envio de email (ECH para o operando MCTRL) a ECH ligará a saída de erro, indicando que interface está ocupada processando este serviço.

A partir das informações contidas no chip.ini, o PO7094 iniciará a conexão com o servidor de emails.

Após obter a resposta do servidor ao comando DATA do protocolo SMTP, o PO7094 envia ao servidor o conteúdo do arquivo MAILX.txt, contendo a mensagem padrão.

Segue um exemplo de sessão:

Origem da mensagem	Mensagem	Origem dos dados do Cliente
Cliente (C):	HELO exemplo.com.br	Chip.ini
Servidor (S):	250 Hello exemplo.com.br	
C:	MAIL FROM: PO7094@altus.com.br	Chip.ini
S:	250 Ok	
C:	RCPT TO: usuario1@altus.com.br	Chip.ini
S:	250 Ok	
C:	RCPT TO: usuario2@altus.com.br	Chip.ini
S:	250 Ok	
C:	DATA	
S:	354 End data with <CR><LF>.<CR><LF>	
C:	From: PO7094@altus.com.br To: usuario1@altus.com.br, usuario2@altus.com.br Subject: [PO7094] Exemplo Corpo da mensagem, corpo da mensagem. Corpo da mensagem corpo da mensagem, corpo da mensagem. Corpo da mensagem M140 = 0	MAILX.txt
C:	.	
S:	250 Ok: queued as 12345	
C:	quit	
S:	221 Bye	

Tabela 3-11.Exemplo de uma sessão de envio de email.

Suporte a Banco de Dados

Este serviço possibilita a escrita de dados (%TM ou %TF), com estampa de tempo (%TM), provenientes da UCP, no formato TDS, com gerenciamento de usuário e senha.

Uma instrução ECH, endereçada a própria interface, dispara a escrita dos dados no banco.

NOTA:
A saída ERRO da ECH que dispara este serviço indica que o comando não foi aceito pelo PO7094, pois o serviço está sendo processado. Ou seja, somente após ser concluído o ciclo do serviço de Escrita no Banco de Dados Servidor é que um novo comando de escrita disparado da ECH será aceito e processado.

Edição do Chip.ini

ATENÇÃO:
- Para que o serviço funcione corretamente, o usuário deve respeitar a ordem dos campos editados no chip.ini, conforme exemplo, bem como seus limites.
- O operando de controle (MCTRL) deve ser exclusivo, isto é, deve ser utilizado somente para este serviço.
- Se durante o processo de inicialização do serviço não for detectada a presença de algum campo, o PO7094 irá assumir os valores indicados na coluna PADRÃO.
- Campos que não apresentam valores padrão bloqueiam o funcionamento do serviço quando não forem editados.

Devem ser criados os seguintes campos:

CAMPO	DESCRIÇÃO	LIMITE	PADRÃO
[BD]	Cabeçalho. Informa ao PO7094 que abaixo constam dados de configuração do serviço de acesso ao banco de dados.	-	-
SGBDADDR = XXX.XXX.XXX.XXX	IP do servidor de banco de dados	Campo não poderá ter mais de 15 caracteres. XXX corresponde a um número de 0 a 255.	-
SGBDPORT	Porta de acesso ao servidor	Numérico de 16 bits, começando pelo valor 1.	SGBDPORT=1433
SGBDUSER	Nome de usuário válido no BD.	Máximo de 19 caracteres, compostos por letras e números.	SGBDUSER=admin
SGBDPASSWD	Senha do usuário criado, idêntica a existente no servidor.	Suporta até 19 caracteres, compostos apenas por letras e números.	Usuário sem senha.
BDNAME	Nome do banco de dados onde serão escritos os valores dos operandos tabelas do CP.	Suporta até 19 caracteres compostos apenas por letras seguidas, ou não, de números.	BDNAME=ALTUS
MCTRL	Endereço do operando %M de controle. O byte mais significativo do operando de controle indica a tabela a ser acessada e o byte menos significativo indica o grupo.	1 a 9983	-
NAMEST	Nome da estação. Como várias interfaces ethernet PO7094 podem acessar o banco de dados, este nome é utilizado para diferenciá-las umas das outras.	Suporta até 8 caracteres compostos apenas por letras e números.	NAMEST=po7094_
NTABLESGBD	Este campo indica o número de tabelas a serem criadas no servidor.	Limitado em 2	NTABLESGBD=1
TIDX=YYYYY	• X indica o número da tabela • YYYYY o nome da tabela no servidor que receberá dos dados do PO7094.	• X: 1 e 2 • Y: Suporta até 10 caracteres compostos apenas por letras e números.	TID1=T1
[TDx_Gy]	Cabeçalho. Contém faixa de operandos que a respectiva tabela do servidor receberá. Para cada tabela no servidor devem ser declarados no chip.ini três faixas de operandos. Cada faixa forma um grupo de dados que será escrito na tabela do servidor. Estes grupos possuem um cabeçalho [TIDXGY], onde: • X representa a tabela • Y representa o grupo. Cada grupo possui os seguintes campos: TxADDR, START, END.	• X = 2 • Y = 3	-
TxADDR=Y	Endereço do operando tabela, declarado no CP. • X: representa operando tabela. Suporta %TM e/ou %TF. • Y: indica endereço da tabela	• X: ▪ T**F**ADDR: Para endereçar operandos %TF ▪ T**M**ADDR: Para endereçar operandos %TM • Y: 0 a 254	-

START	Índice inicial da tabela	0 a 254	Depende da existência da declaração do campo anterior, TxADDR. START = 0
END	Índice final da tabela	0 a 254	Depende da existência da declaração do campo TxADDR. • TM: END = 114 • TF: END = 56

Tabela 3-12. Descrição dos parâmetros do chip.ini para Suporte a Banco de Dados.

ATENÇÃO:
O somatório das posições dos campos START e END não pode ser superior a 230 bytes. Isto significa que para operandos %TM a faixa é de até 115 posições e para operandos %TF até 57 posições.
Exemplo:

- TM:
  START=15
  END=129
- TF:
  START=100
  END=156

Caso seja configurada uma faixa de posições superior a indicada acima, os valores dos operandos %TM ou %TF darão lugar a seguinte mensagem de erro nos arquivos gerados pelo serviço:

- Bloco de operandos invalido

Segue o exemplo da edição do chip.ini para campos citados acima:

[BD]

SGBDADDR=192.168.0.45

SGBDPORT=1433

SGBDUSER=sa

SGBDPASSWD=clppo

BDNAME=GASNATUR

MCTRL=140

NAMEST=ALTUS

NTABLESGBD=1

TID1=_CV

[TID1G1]

TMADDR=2

START=12

END=126

[TID1G2]

TMADDR=2

START=13

END=20

[TID1G3]

TFADDR=5

START=11

END=67

> ATENÇÃO:
> Se houverem campos repetidos abaixo dos cabeçalhos, o PO7094 assume o valor do primeiro campo editado.
> Ex:
> [TID1G1]
> TMADDR=2
> START=10
> START=5
> END=12
>
> PO7094 assumirá o primeiro valor (10) para o campo START.

Banco de Dados Servidor

Para que haja comunicação entre o banco de dados e o PO7094, é necessário que o servidor suporte a versão 4.2 do protocolo TDS.

O servidor deve conter o mesmo nome do banco de dados declarado no chip.ini, bem como usuário e senha.

Para que o PO7094 escreva os dados no servidor, é necessário que as tabelas possuam o nome formado pela concatenação de NAMEST e TIDX (ALTUS1_CV), composta por três campos:

- Data/hora: Campo no formato datetime, que receberá a data e hora do evento. Ex:
- 26-10-2009 8:00:00;
- TAG: Campo no formato texto, que receberá o endereço do operando. Ex: TM255[254];
- Valor: Campo no formato nvarchar, que receberá o valor do operando.

O usuário tem a opção de editar a tabela manualmente, ou simplesmente configurar o PO7094 para criá-la a partir do envio de comandos SQL codificados num arquivo SCRIPT.TXT, como veremos no capítulo a seguir.

SCRIPT.txt

O usuário deve criar este arquivo e editar os comandos SQL que deseja enviar ao banco de dados servidor. Este arquivo deve ser carregado na memória interna do PO7094, ou seja, no drive A.

> ATENÇÃO:
> É garantido o envio de apenas um comando SQL com até 512 caracteres na mesma linha.

Quando a interface Ethernet receber uma ECH de ip local, contendo o operando MCTRL com valor 0x8000, consultará sua memória interna na busca pelo arquivo SCRIPT.TXT e enviará seu conteúdo ao servidor.

Exemplo de script para criação de tabela no banco de dados servidor:

CREATE TABLE [dbo].ALTUS1([DataHora] [datetime] NULL,[TAG] [nvarchar](50) COLLATE Latin1_General_CI_AS NULL,[VALOR] [text] COLLATE Latin1_General_CI_AS NULL) ON [PRIMARY]

Desempenho

O desempenho da comunicação para acesso a um banco de dados depende principalmente da carga de processamento da interface, além obviamente do tempo de resposta do servidor que armazena este banco de dados. A tabela abaixo mostra alguns exemplos de quanto tempo a interface PO7094 leva para processar uma operação de leitura/escrita em função da quantidade de dados associada aos operandos relacionados:

Quantidade de dados [bytes]	Tempo necessário para execução (ms)
120	300
230	500

Tabela 3-13. Desempenho do acesso a banco de dados

Enquanto a interface PO7094 estiver processando uma operação de acesso ao banco de dados, caso seja disparada novamente uma operação (ECH para o operando MCTRL) a ECH ligará a saída de erro, indicando que interface está ocupada processando este serviço.

Funcionamento

Assim como a geração de Log de Eventos, este serviço fica disponível ao usuário 30 segundos após a inicialização da interface PO7094.

Quando um evento que dispara uma escrita for detectado, deve ser feita uma ECH no operando de controle para o IP local 127.0.0.1 com o a indicação de qual tabela e qual grupo devem ser escritos. Se o usuário optar em enviar comandos SQL para o banco de dados, deve alterar o valor do operando de controle para 0x8000 e disparar a ECH.

4. Programação

Utilização do Canal ALNET II sobre TCP/ IP

Conceitos Gerais

Originalmente a rede ALNET II foi concebida para CPs da série AL-2000 como uma rede completa, desde o nível físico (RS-485 / 1 Mbps) até o nível de aplicação.

Quando a primeira interface Ethernet TCP/IP para CPs da Série AL-2000 foi desenvolvida, utilizou-se o nível de aplicação da rede ALNET II. Desta maneira, os produtos com interface Ethernet Altus, entre elas as interfaces AL-3412, AL-3414 e PO7094, utilizam o protocolo ALNET II com nível de transporte TCP/IP.

O módulo Ethernet PO7094 funciona da seguinte maneira:

- recebe, via canal Ethernet, uma ou mais requisições ALNET II sobre TCP/IP de um equipamento mestre, por exemplo, um software de supervisão, um CP da Série AL-2000 com AL-3412 ou um programador MasterTool Extended Edition. Para cada requisição:
  - envia a requisição para a UCP via protocolo GBL;
  - recebe a resposta e envia-a ao equipamento mestre via canal Ethernet.

Comunicação entre CPs

As UCPs PO3242, PO3342 e PO3x47 possuem instruções dedicadas a executar a comunicação entre os diferentes dispositivos da rede. Para tanto, estão disponíveis as instruções ECH, LTH e LAH.

Instrução ECH - Escrita de Operandos

Destinada ao envio de operandos via rede Ethernet, a instrução ECH é utilizada para escrever valores em outros CPs conectados via rede Ethernet, utilizando o protocolo ALNET II Cliente sobre TCP/IP.

Seu funcionamento é similar a instrução ECR (ALNET II e Ethernet na mesma sub-rede), com a vantagem de permitir a entrada do endereço IP completo e não somente de comunicar na própria sub-rede.

Através da ECH podem ser transferidos valores de operandos individuais ou de conjuntos de operandos, sendo possível a programação de até 6 comunicações diferentes em uma mesma instrução.

Instrução LTH - Leitura de Operandos

Destinada a leitura de operandos via rede Ethernet, a instrução LTH é utilizada para buscar valores em outros CPs conectados via rede Ethernet, utilizando o protocolo ALNET II Cliente sobre TCP/IP.

Seu funcionamento é similar a instrução LTR (ALNET II e Ethernet na mesma sub-rede), com a vantagem de permitir a entrada do número IP completo e não somente de comunicar na própria sub-rede.

Através da LTH podem ser lidos valores de operandos individuais ou de conjuntos de operandos, sendo possível a programação de até 6 comunicações diferentes em uma mesma instrução.

Instrução LAH - Libera Atualização de Imagem dos Operandos

A instrução LAH libera atualização da imagem de operandos e realiza o processamento das comunicações pendentes da rede ALNET II para o CP local.

Ao retornar para o processamento do software executivo, ao final de cada varredura, o CP processa a requisição de leitura ou escrita e outros serviços que tenham sido solicitados para o mesmo por outros CPs presentes na rede, durante a execução do programa aplicativo.

O módulo possui uma área de memória reservada para o armazenamento de até 16 comunicações recebidas durante o laço de execução do programa aplicativo, enquanto o software executivo não as processa.

Caso o programa aplicativo possua tempo de execução relativamente alto e/ou o controlador programável receba muitas requisições de serviços da rede, pode ocorrer a situação do CP não conseguir atendê-las, chegando ao limite de comunicações pendentes à espera de processamento.

A instrução LAH executa o processamento de recepções e transmissões ALNET II sobre TCP/IP pendentes no CP, diminuindo a possibilidade de ocorrência da situação descrita anteriormente e reduzindo o tempo de atendimento às requisições.

ATENÇÃO: É recomendado o uso de LAH em programas aplicativos com alto tempo de ciclo ou que receba muitas requisições de serviços da rede de conexões diferentes**, devendo estas serem inseridas na primeira ou última lógica,** permitindo assim uma performance de rede melhor.

Comandos Disponíveis

Os comandos disponíveis já foram citados anteriormente. A conexão em rede Ethernet, através do canal ALNET II sobre TCP/IP, possibilita a troca de dados com outros controladores, estações de supervisão e com o software de programação MasterTool Extended Edition.

Utilização do mcard PO8541

O mcard PO8541 é utilizado como uma segunda unidade de disco (unidade B:) do módulo PO7094.

A inclusão ou retirada do cartão somente é detectada pelo software executivo na inicialização do módulo. Assim, operações executadas com o módulo energizado não serão consideradas.

Pode-se utilizar esta unidade de memória para armazenamento de páginas HTML, páginas XML, “applets” Java, animações Flash ou qualquer outro tipo de arquivo.

ATENÇÃO: Para que a carga de arquivos no cartão seja realizada com sucesso, o serviço de geração de Log de Eventos deve estar desabilitado. Para maiores informações, consultar a descrição do Funcionamento do serviço.

O mapeamento desta unidade para os servidores de FTP e HTTP deve ser feito no arquivo *chip.ini*, na seção “Formato Padrão do Arquivo de Inicialização *Chip.ini”* do Capítulo 3, Configuração.

O formato padrão da seção [FTP] do arquivo de inicialização do módulo Ethernet *chip.ini* é mostrado a seguir.

```
[FTP]
ENABLE=1
USER0=FTP
PASSWORD0=FTP
```

Esta seção deve ser editada pelo usuário para inclusão de usuário administrador, através de um editor de texto. Este arquivo deve ser enviado para o módulo PO7094, conforme procedimentos descritos na seção Configuração do Acesso.

```
[FTP]
ENABLE=1
USER0=FTP
PASSWORD0=FTP
USER1 =  ADMINISTRADOR
PASSWORD1 = ADMIN
```

O bloco apresentado configura o servidor de FTP.

O parâmetro ENABLE define se o servidor FTP está ativado. Por padrão, o servidor está ativo (ENABLE=1). Para desativá-lo, o usuário deve configurar ENABLE=0.

Independente da interface possuir um cartão de memória, a unidade A será o drive raiz.

Para utilização do cartão de memória para armazenamento de páginas, a seção [WEB] também deve ser alterada.

O formato padrão da seção [WEB] do arquivo de inicialização do módulo Ethernet *chip.ini* é mostrado a seguir.

```
[WEB]
ENABLE=1
WEBSERVERSTACK=10240
MAXCGIENTRIES=5
MAINPAGE=INDEX.HTM
ROOTDIR=A:\WWW
```

Esta seção deve ser editada pelo usuário para alteração do diretório raiz onde se encontram as páginas Web.

```
[WEB]
ENABLE=1
WEBSERVERSTACK=10240
MAXCGIENTRIES=5
MAINPAGE=INDEX.HTM
DRIVE=1
ROOTDIR=B:\WWW
```

A linha DRIVE=1 associa à unidade B: o servidor de Web. A linha ROOTDIR=B:\WWW define o diretório WWW do mcard como diretório raiz.

ATENÇÃO: O servidor Web tem capacidade de mapear somente um único drive como servidor de arquivos

5. Servidor Web

O serviço de *World Wide Web* (ou simplesmente Web) é aquele onde se acessa um servidor em algum lugar do mundo que contenha páginas Web, independentemente do conteúdo das mesmas e da localização do servidor.

WebServer é um servidor que armazena e distribui documentos do tipo HTML, bem como outros recursos na Internet, onde:

- HTML (*HyperText Markup Language*) é a linguagem utilizada para o desenvolvimento de páginas Web. Não utiliza nenhum tipo de compilador, sendo somente formada por comandos reconhecidos pelos browsers em uma sequência lógica de apresentação dos elementos na tela.

A linguagem HTML conta com applets[2] desenvolvidos em outras linguagens mais poderosas, como Java, que dão maior poder a linguagem HTML, e consequentemente às páginas Web.

Os seguintes protocolos de serviços do usuário estão disponíveis no módulo PO7094 :

- FTP: (*File Transfer Protocol*) – protocolo que possibilita a transferência de arquivos de um computador para outro.
- TELNET – ferramenta que permite o *logon* remoto. O usuário acessa recursos de um dispositivo remoto através de seu computador.
- HTTP *(HyperText* Transport Protocol) é o protocolo que permite a movimentação de arquivos do tipo hipertexto na Internet.

As páginas Web (ou *homepages*) são os arquivos acessados pelo serviço de HTTP compostos por comandos especiais reconhecidos pelos browsers e que dão acesso às informações situadas nos dispositivos WebServers.

Os softwares necessários para se criar páginas em HTML são simples e de fácil aquisição, podendo ser inclusive um editor de textos ASCII. Na sequência uma indicação de software para criação de páginas e seu respectivo local de acesso na Internet:

- Deamweaver - Editor HTML onde são desenvolvidas as telas propriamente ditas. Toda a parte gráfica do HTML pode ser executada com esta ferramenta. Este software pode ser adquirido na sua versão Trial (experimentação) no site http://www.macromedia.com .

A visualização de páginas Web na Internet dentro de um dispositivo WebServer é possível através de uma ferramenta de navegação, tipicamente denominada *browser*.

Este capítulo descreve o Servidor Web do módulo PO7094, ativado quando interligado às UCPs Ponto PO3342 e PO3247. Na sequência são apresentadas informações a respeito da criação e instalação de páginas, execução de comandos no CP e construção de sistemas de supervisão para a interface Ethernet PO7094.

Criação de Páginas

O servidor Web instalado no PO7094 suporta HTTP 1.0. É possível a construção de páginas HTML, páginas XML, applets Java, animações Flash e Shockwave, e qualquer outra tecnologia que não exija processamento especial no servidor.

Para o desenvolvimento de novas páginas, deve ser consultada a Nota de Aplicação NAP080, Desenvolvimento de Páginas para o WebGate, a qual acompanha o produto.

Atualizações da NAP080 devem ser adquiridas na página da Altus em http://www.altus.com.br .

---

[2] Applets são programas desenvolvidos em linguagem Java que são carregados sobre a WWW a partir de um servidor Web e executados pelo browser Web na máquina local.

XML

XML é um acrônimo para eXtensible Markup Language. É uma forma de descrever informações de maneira estruturada, facilitando o entendimento e flexibilizando o processamento pelo computador. XML é um padrão aberto, definido por um consórcio de empresas do *World Wide Web Consortium* (W3C), o mesmo que definiu HTML e vários outros padrões para a Web.

O XML é similar ao HTML, porém XML é bem mais ampla e poderosa. Enquanto HTML foi projetada para definição de formato de apresentação de dados, XML foi definida como uma linguagem universal: serve tanto para formatação quanto para representação de dados. XML é uma tecnologia **complementar** ao HTML, e não substituta.

Em uma definição simples, XML é uma linguagem que permite que os usuários definam as suas próprias marcas, ou tags, de acordo com as informações que desejam representar ou apresentar. Qualquer informação, estruturada regularmente ou não, é possível de ser armazenada e representada em XML.

O conceito fundamental de XML é a separação do conteúdo dos dados e da apresentação dos dados. Uma estrutura XML contém basicamente dados, sendo que a forma de apresentação dos dados pode ser modificada facilmente, sem que seja preciso reprogramar o equipamento de controle, como seria necessário com o uso de HTML.

Um comando XML é uma URL (*Uniform Resource Locator*) gerenciada dinamicamente pelo servidor Web, sendo URL o endereço de um determinado local na `www`.

Apresentação de XML no Browser

XML representa o padrão para armazenar os dados informados pelo CP. Não existem informações a respeito da forma de apresentação dos dados para o usuário, e com isso, é possível o fornecimento de uma interface independente, onde cada usuário pode definir o formato a ser utilizado para apresentação dos dados de resposta.

O XML pode ser apresentado em um browser de duas formas:

- CSS (“Cascading Style Sheet“);
- XSL (“XML Stylesheet Language“).

Entre as páginas dinâmicas, está o processo que gera as páginas XML com respostas dos comandos ALNET II. Sempre que chega uma requisição de uma página dinâmica, o servidor Web dispara uma função do software executivo do módulo PO7094, o qual é responsável por montar a página. Esta função é responsável por consultar o CP e montar a resposta com os tags XML definidos. Em seguida, o servidor Web envia a página de volta ao browser.

A formatação dos dados XML para apresentação numa página HTML é feita através de um arquivo de estilos de conversão, ou *stylesheet*, de extensão XSL (*XML Stylesheet Language*).

Stylesheets, ou folha de estilos, são padrões que descrevem a forma de apresentação de documentos. Utilizando-se diferentes *stylesheets*, é possível a formatação de um documento para uma apresentação na tela, outra distinta na impressora e mais uma para envio via email.

XSL é a linguagem utilizada para especificação das *stylesheets* a serem utilizadas com XML. Usando XSLs é possível manipular os dados presentes em uma página XML, especificando formato de apresentação e filtrando dados que não serão apresentados.

Entre os diversos formatos de saída possíveis, o HTML é de especial interesse para o PO7094, pois permite que seja utilizado um browser Internet para supervisão do processo controlado pelos CPs Altus.

Para formatação do XML via XSL, é necessária a presença de uma ferramenta de interpretação XML/XSL. O browser Internet Explorer já dispõe deste recurso, de forma que não é necessária nenhuma ferramenta extra para supervisionar os processos.

A figura 5-1 ilustra os arquivos envolvidos e a seqüência executada até a apresentação do HTML na janela de visualização do browser.



Figura 5-1. Os arquivos Envolvidos com Páginas Dinâmicas

O módulo Ethernet gera páginas no formato XML contendo as informações requisitadas pela interface Web. A execução de comandos é feita pela ativação da URL **webgate.xml**, que inclui os comandos a serem executados e seus respectivos parâmetros.

Esta URL pode ser chamada na linha de endereço do browser, bem como estar inserida dentro de uma página HTML, através dos "tags" <a href> ou <XML> .

Exemplificando, para consulta do estado do CP conectado à interface Ethernet, deve ser digitada a seguinte URL no campo de endereço do browser:

http://IP_DO_PO7094/webgate.xml?cmd=64

A resposta será no formato XML, conforme padrão definido para o comando status do equipamento.

Podem ser requisitados vários comandos na mesma URL. Para tanto, é necessário que se repita o cmd várias vezes no link, intercalados por &. Por exemplo, para se requisitar o status do equipamento e da comunicação na mesma página, deve ser enviado o seguinte comando:

http://IP_DO_PO7094/webgate.xml?cmd=64&cmd=65

A lista completa dos comandos interpretados pelo Servidor Web do módulo PO7094 é apresentada no Anexo A.

O Anexo B descreve a forma de construção de páginas para a realização de supervisão de processos controlados pelo CP utilizando XML/XSL.

Applets Java

Para a inclusão de applets na solução de supervisão, é necessário o empacotamento das classes da applet em um arquivo de extensão jar (Java Archive). O sistema de arquivos do PO7094 não suporta nomes longos, e portanto não é possível salvar um arquivo com extensão .class, normalmente utilizado nas classes Java.

Para uso de applets, deve ser criado um arquivo .jar que contenha todas as classes necessárias à applet e este arquivo deve ser colocado no PO7094. Consulte a ajuda da ferramenta de desenvolvimento para detalhes de utilização.

Para inserção da applet na página HTML, basta adicionar o seguinte tag no lugar desejado para a applet:

<APPLET CODE=”classe_principal_da_applet" ARCHIVE="arquivo_jar"> </APPLET>

Outra forma de utilização de applet Java é com o uso do produto Altus MT7000, WebView. WebView é uma biblioteca de applets utilizadas no desenvolvimento de páginas HTML (*Hypertext Markup Language)* para o WebGate, WebGate Plus e Interface Ethernet Industrial PO7094.

No contexto WebView, os applets são componentes Java que podem se comunicar com controladores programáveis Altus. Através destes, pode-se facilmente criar páginas HTML para apresentação e/ou edição de valores de operandos dos CPs em browsers tradicionais. Isto torna possível que qualquer um destes browsers seja utilizado no papel de uma pequena IHM (Interface Homem Máquina) para CPs ALTUS.

Maiores informações referentes ao WebView podem ser obtidas no Manual de Usuário do produto, disponível no site da Altus.

Browsers Suportados pelo PO7094

Para acesso às páginas de estado e supervisão do CP, é necessário um browser com suporte a XML.

ATENÇÃO: É possível a utilização somente do Internet Explorer 5.0 ou superior.

Instalação de Páginas Web no PO7094

A instalação de páginas no PO7094 é feita via FTP. A hierarquia de arquivos e diretórios dentro da pasta `WWW` é visível via browsers. Assim, todos os arquivos necessários para o acesso via browser devem ser colocados dentro deste diretório. É possível a criação de novos diretórios abaixo da entrada `WWW`, e estes também serão visíveis.

Nos casos mais comuns, as páginas HTML podem ser transferidas para o diretório `WWW`, e as imagens podem ser colocadas no diretório `IMG`, que deve ser criado dentro do diretório `WWW`.

Para realizar a transferência via FTP, é necessário um cliente FTP. O cliente do Windows, via linha de comando, pode ser utilizado, bem como clientes gráficos como CHIPTOOL, WS_FTP, CuteFTP e similares.

Efetue o login no PO7094 com o usuário e senha cadastrados, entre no diretório `WWW` e transfira os arquivos desejados. A seqüência de comandos utilizada para realizar a transferência dos arquivos dependerá do cliente de FTP que está sendo utilizado. Verifique as instruções do seu cliente para utilização correta dos comandos.

6. Instalação

Instalação Mecânica

O PO7094 é montado em trilhos DIN TS35. Os trilhos devem ser condutivos (metálicos), resistentes a corrosão e aterrados para proteção contra interferência eletromagnética (EMI). Eles devem ser de boa qualidade e estar de acordo com a norma DIN EN 50032, principalmente no que se refere a dimensões (recomendamos o emprego dos trilhos QK1500, da Altus). Além disso, é necessário fixar os trilhos adequadamente com parafusos, para evitar danos causados por vibrações mecânicas.

O código mecânico a ser ajustado na base de montagem é 94 (9 na chave A e 4 na chave B).

Montagem da Base

Com o trilho devidamente instalado, procede-se à instalação da base, observando os passos a seguir e respeitando a ordem definida no projeto:

1. Recolha o conector deslizante.
2. Encoste a base na superfície do painel de montagem, como mostra a primeira figura a seguir.
3. Deslize a base em direção ao trilho e gire-a até que a trava deslizante se encaixe, conforme Figura 6-1. Instalação da Base.
4. Depois, engate o gancho existente no lado esquerdo da base ao gancho da base ao lado, como mostra a Figura 6-2. Instalação da Base - Engate do Gancho.
5. Por fim, conecte o barramento, deslizando o conector totalmente para a esquerda, em direção à base vizinha.

ATENÇÃO:
As bases da Série Ponto **não** devem ser instaladas ou desinstaladas com o sistema energizado, sob pena de dano permanente ao sistema de endereçamento automático. A característica de troca a quente é limitada aos módulos e não às bases.

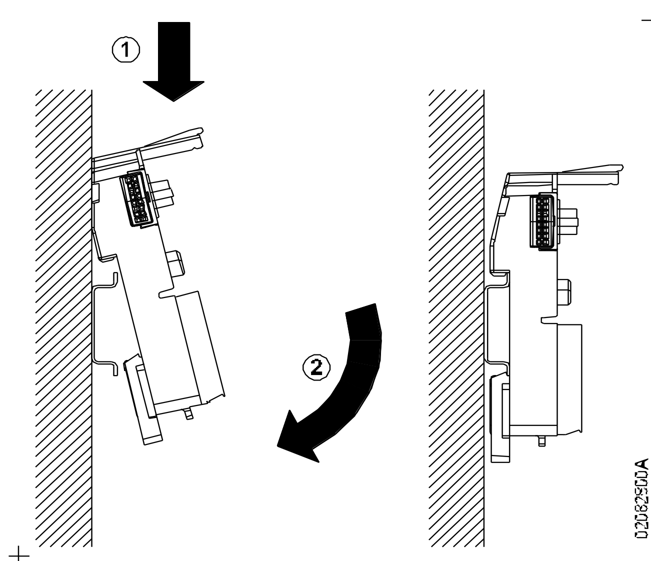


Figura 6-1. Instalação da Base

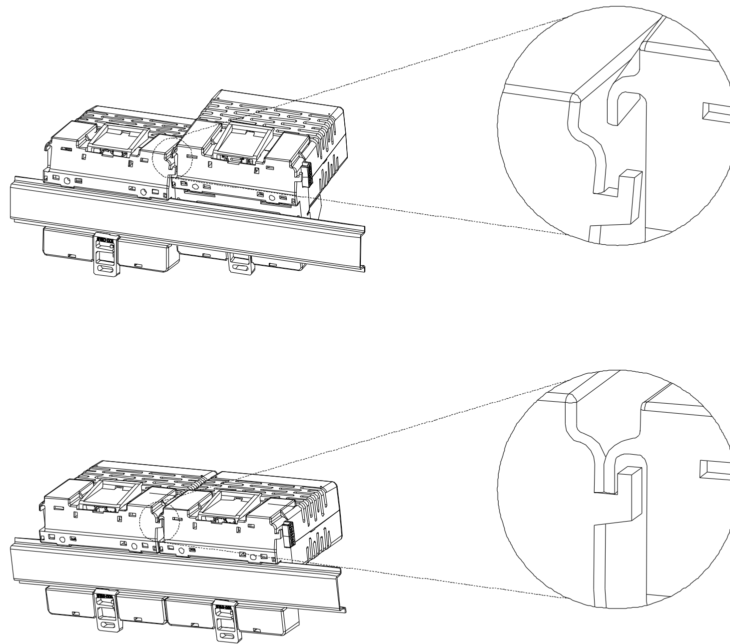


Figura 6-2. Instalação da Base - Engate do Gancho

Montagem Elétrica

A instalação do módulo PO7094 deve ser feita sobre a base PO6402 conforme esquema abaixo. A figura 6-3 mostra a conexão da fonte no borne de alimentação da base PO6402.

A disposição dos conectores e bornes na figura é meramente ilustrativa.

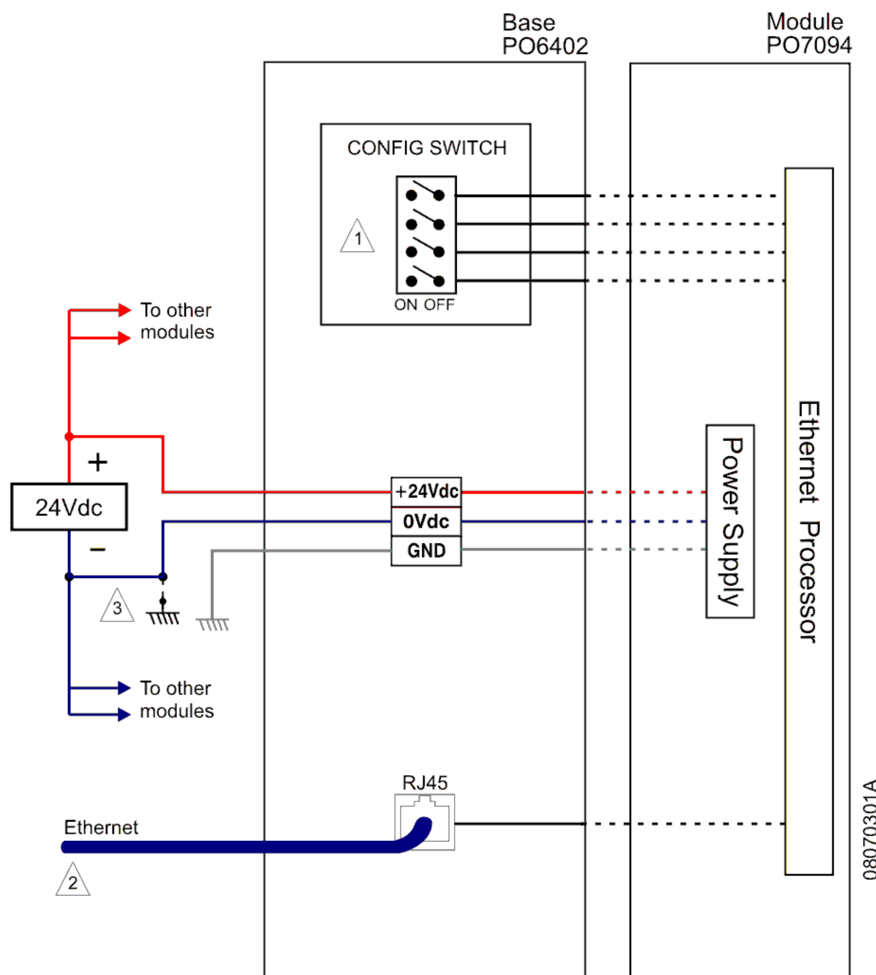


Figura 6-3. Instalação Elétrica

Notas do Diagrama:

1 – Um conjunto de chaves é disponibilizado na base do módulo, para configuração e opções de restrição de acesso. Consultar a Tabela 3-1. Chaves de Configuração quanto as opções de configuração disponíveis.

2 – Deverá ser utilizado cabo Ethernet com classe que atenda as características da instalação. O conector RJ45 macho do cabo, deverá ser do tipo blindado, com a malha da blindagem do cabo conectada a blindagem do conector. O cabo Ethernet deve estar instalado afastado de cabos de acionamento de potência.

3 – O borne de 0V pode ser ligada a barra de aterramento do painel.

A instalação dos CPs Altus deve respeitar a norma IEEE 518/1977, "Guide for Installation of Electrical Equipment to Minimize Electrical Noise Inputs to Controllers External Sources".

Alimentação

A alimentação do PO7094 é realizada por fonte de 24 Vdc, permitindo a faixa de 19 a 30 Vdc incluindo ripple.

Deve ser utilizado filtro de linha na alimentação.

Recomenda-se:

- que o 0 Volt da fonte de alimentação seja aterrado;
- uso de fusível de corrente de 500 mA;
- a utilização das fontes Altus AL-1517 ou AL-1518.

CUIDADO:
*** Dispositivo sensível à eletricidade estática. Sempre toque em um objeto metálico aterrado antes de manuseá-lo.**
*** Nunca efetue conexões ou desconexões neste conector com o equipamento energizado, sob pena de causar danos irreversíveis ao funcionamento do mesmo.**

Conexão com a Rede Ethernet

A conexão com a rede Ethernet utiliza cabos tipo par trançado (10/100 Base-TX). Deve ser conectado um cabo Ethernet à porta Ethernet do PO7094, ligando-se a outra extremidade ao HUB, switch ou outro ponto de rede Ethernet.

Montagem do Cartão de Memória

Deve ser observada a posição correta para inserção do cartão de memória. Observa-se que existe um dos cantos do cartão se diferencia dos demais, conforme mostra a figura 6-4.

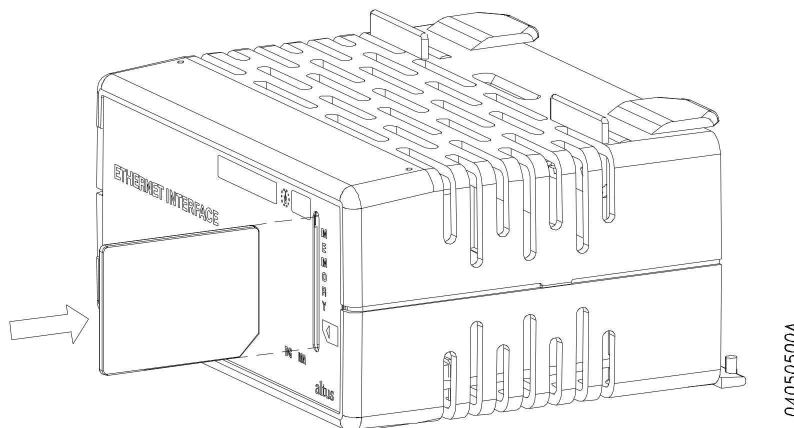


Figura 6-4. Inserção do Cartão de Memória

Pinagem do Cabo Ethernet

Existem duas configurações distintas para construção de cabos Ethernet 10/100 Base-TX, utilizados para conexão com o PO7094. Em ambas as configurações, são utilizados dois conectores RJ-45. O cabo é composto de 8 pinos, identificados conforme a figura 6-5.

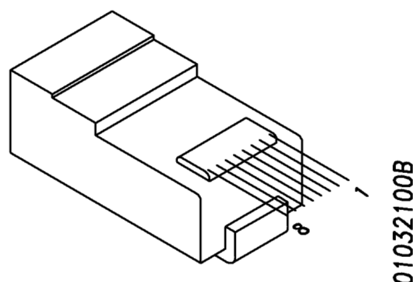


Figura 6-5. Pinos do cabo Ethernet

A configuração mais tradicional, com cabo reto, utiliza Hubs e/ou switches e está especificada na Tabela 6-1:

Pino	RJ45 - esquerda		RJ45 - direita	
	Sinal	Cor	Sinal	Cor
1	TX+	Branco e laranja	TX+	Branco e laranja
2	TX-	Laranja	TX-	Laranja
3	RX+	Branco e verde	RX+	Branco e verde
4	GND	Azul	GND	Azul
5	GND	Branco e azul	GND	Branco e azul
6	RX-	Verde	RX-	Verde
7	GND	Branco e marrom	GND	Branco e marrom
8	GND	Marrom	GND	Marrom

Tabela 6-1. Ligação do Cabo Reto

Existe também a possibilidade de ligar o PO7094 diretamente a uma placa de rede de um computador. Neste caso, um cabo cruzado, conforme configuração da Tabela 6-2, deve ser utilizado.

Pino	RJ45 – esquerda		RJ45 - direita	
	Sinal	Cor	Sinal	Cor
1	TX+	Branco e laranja	RX+	Branco e verde
2	TX-	Laranja	RX-	Verde
3	RX+	Branco e verde	TX+	Branco e laranja
4	GND	Azul	GND	Azul
5	GND	Branco e azul	GND	Branco e azul
6	RX-	Verde	TX-	Laranja
7	GND	Branco e marrom	GND	Branco e marrom
8	GND	Marrom	GND	Marrom

Tabela 6-2. Ligação do Cabo Cruzado

Instalação na Rede

Rede Ethernet

A configuração mais comum para o PO7094 é ligá-lo a uma rede Ethernet, via HUB e cabos 10/100 Base-TX. A ligação com a Internet não é obrigatória e somente tem utilidade quando o módulo está conectado a uma UCP PO3342.

Obtenção de Endereço IP

O PO7094 precisa ser configurado com um endereço IP para que o uso da rede Ethernet seja possível. Existem diversas maneiras de obter um endereço IP para configuração do PO7094.

Caso o produto seja ligado a uma rede privativa, sem acesso à Internet, deve ser contatada a administração da rede para a obtenção de um endereço IP disponível para o PO7094.

Caso a conexão seja feita numa rede Ethernet com acesso direto à Internet, deve ser contatada também a administração da rede para obter um endereço disponível para a configuração do produto.

Na conexão direta entre PO7094 e PC, não é necessário buscar endereços IP disponíveis, pois a rede será formada apenas pelos dois equipamentos sendo conectados.

Neste caso, podem ser utilizados os endereços exemplo apresentados a seguir para configuração do PO7094.

Registro do DNS

O serviço de DNS ("Domain Name System") é responsável por associar um nome (por exemplo, PO7094.altus.com.br) a um endereço IP da Internet (por exemplo, 200.234.12.192). Desta forma, o acesso via browser é facilitado, pois não é necessário digitar diretamente o IP do PO7094 na linha de endereços do browser.

Caso a empresa já tenha registrado o DNS, deve-se contatar o administrador da rede e solicitar a inclusão de um nome para o endereço configurado no PO7094. Caso contrário, é possível realizar o registro de DNS no órgão regulador da Internet no Brasil, representado pelo Comitê Gestor da Internet. O serviço de registro de nomes do Comitê Gestor pode ser contatado em http://www.registro.br

Conexão Direta

É possível ligar o PO7094 diretamente ao computador que estará executando a aplicação de supervisão ou programador MasterTool Extended Edition. Neste caso, deve ser utilizado um cabo Ethernet cruzado para ligação da placa de rede do microcomputador ao módulo PO7094.

Nesta configuração, o PO7094 só será acessível ao PC diretamente conectado. Nenhum acesso via outro computador será possível. Nesta topologia, a restrição de acesso ao produto é máxima.

A configuração dos parâmetros de rede pode utilizar os endereços exemplo mostrados na tabela 6-3:

	PO7094	**Microcomputador**
IP	192.168.1.2	192.168.1.1
Máscara de Rede	255.255.255.0	255.255.255.0
Default Gateway	192.168.1.1	nenhum
DHCP	desabilitado	desabilitado

Tabela 6-3. - Exemplo de Conexão Direta

7. Manutenção

Ao longo da operação ou funcionamento do sistema, algumas anormalidades podem ser eventualmente encontradas pelo usuário. Os itens a seguir apresentam as anormalidades mais comuns e dão instruções sobre os procedimentos a serem tomados em cada caso.

ATENÇÃO:
Ao substituir fisicamente uma interface de rede, ou trocar seu endereço MAC (físico), certifique-se de que os clientes desta interface são capazes de detectar automaticamente a mudança do endereço MAC antes de considerar a interface servidora como defeituosa, pois a mesma pode não comunicar logo após a troca.
Alguns clientes e sistemas operacionais podem levar vários minutos até detectar a mudança do endereço MAC de um equipamento servidor. Enquanto o cliente não atualizar a sua tabela de conversão de endereço IP para endereço MAC, a conexão entre os dois equipamentos não irá se estabelecer, e portanto não haverá comunicação.
Alguns sistemas operacionais, como o Microsoft Windows, disponibilizam o comando ARP, que além de permitir visualizar a tabela de conversão de endereço IP para endereço MAC atual (comando: ARP -a), permite também reinicializar/zerar a tabela, forçando desta maneira o disparo imediato de comandos para sua reconstrução (comando: ARP -d).
Em caso de dúvidas sobre o comando ARP ou sobre a existência de um comando equivalente em outros sistemas operacionais, consulte o administrador da sua rede.

Diagnósticos

Diagnósticos são mensagens que o sistema envia ao usuário relatando anormalidades, sejam elas falhas, erros ou modos de operação.

Existem duas formas de identificar situações de diagnóstico:

- via painel (visual): através dos LEDs de indicação de estado
- via operandos: através da monitoração de operandos de diagnósticos do CP

Diagnósticos via Painel

A interface PO7094 possui LEDs de diagnóstico para informar visualmente e de forma rápida, sem o uso de ferramentas, o estado de funcionamento dos equipamentos.

O LED de diagnóstico, DG, presente em todos os módulos da Série Ponto, indica qualquer anormalidade ou funcionamento excepcional através de um código intermitente (piscando).

O LED DG deste módulo indica as seguintes situações:

LED DG	Significado	Causas
Ligado	Funcionamento normal	
1 piscada	Falha comunicação GBL	Dispositivo mestre do barramento GBL inativo. Ausência de terminação no barramento GBL.
2 piscadas	Módulo Ethernet PO7094 em processo de reinicialização	O módulo Ethernet PO7094 recebeu o arquivo de configuração da UCP e foi necessário a reinicialização automática do módulo para que as novas configurações fossem aceitas.
3 piscadas	Tensão de alimentação abaixo da nominal	Fonte externa sobrecarregada ou com mal-funcionamento.
4 piscadas	Falha acesso ao cartão	Cartão ausente ou defeituoso
Apagado	Módulo não está energizado	Fonte de alimentação externa desligada ou danificada Fonte interna danificada.

Tabela 7-1. LED DG

A indicação de anormalidades através do LED DG ocorre através de seqüências de piscadas rápidas, de uma até quatro, intercaladas por intervalos maiores (LED apagado) e classificadas por prioridade. A prioridade segue a ordem com que foram apresentadas na tabela, ou seja, a indicação de mais alta prioridade é piscando 1X e a mais baixa é piscando 4X, sendo que o LED só fica ligado contínuamente quando não houver nenhuma situação de diagnóstico. Caso exista mais de uma indicação a ser feita pelo LED, somente o de mais alta prioridade será visualizado no LED. A indicação da prioridade mais baixa só será visualizada quando a causa da indicação de prioridade superior for resolvida.

O LED NT deste módulo indica as seguintes situações:

LED NT	Significado	Causas
Ligado ou piscando	Tráfego no canal Ethernet	Rede em funcionamento normal
Desligado	Ausência de tráfego no canal Ethernet	Cabo ethernet desconectado. Falha no HUB. Falha na rede local Módulo não acessado.

Tabela 7-2. LED NT

No caso de falha no tráfego Ethernet devem ser verificados também os LEDs do HUB ou switch da rede. Certifique-se de que os LEDs estejam no estado normal. Verifique o manual do HUB sobre o comportamento dos LEDs em estado normal. O mal funcionamento deste impossibilita o uso da rede e o acesso ao PO7094.

O LED MA deste módulo indica as seguintes situações:

LED MA	Significado	Causas
Ligado ou piscando	Acesso ao mcard	mcard está sendo acessado tentativa de acesso ao mcard
Desligado	Ausência de acesso ao mcard	mcard não sendo acessado.

Tabela 7-3. LED MA

O LED HS deste módulo indica as seguintes situações:

LED HS	Significado	Causas
Ligado	Indica velocidade da rede Ethernet	Módulo conectado a rede Ethernet 100 Mbps
Desligado	Indica velocidade da rede Ethernet	Módulo conectado a rede Ethernet 10 Mbps

Tabela 7-4. LED HS

Diagnósticos via Operandos

Além da visualização dos diagnósticos por meio de LEDs, o usuário pode obter informações sobre o sistema e a qualidade da comunicação através de operandos de diagnóstico, as quais podem ser lidas através de aplicativos que implementam o protocolo ALNET II sobre TCP/IP.

Estas informações são destinadas a verificação do estado da rede e da configuração do módulo, podendo auxiliar no processo de ajuste de aplicações e verificação de falhas de funcionamento. A leitura destes valores não está disponível através de páginas no formato XML, mesmo que o PO7094 esteja operando como WebServer.

A taxa de atualização dos operandos de diagnóstico da rede Ethernet é a cada 5 segundos. A atualização dos operandos de diagnósticos é feita se o módulo Ethernet PO7094 estiver ativo no barramento, bem como não estiver trancado ou com alguma falha de hardware.

Os diagnósticos fornecidos pelo sistema são apresentados na sequência definida abaixo, em operandos de diagnósticos definidos através do configurador, ativado através da janela de barramento do programador MasterTool Extended Edition.

ATENÇÃO:
- Os operandos de diagnósticos deste módulo não devem fazer parte da faixa de operandos retentivos declarada no Módulo Configuração do programador.
- Operandos Reservados são utilizados internamente para intertravamento da lógica do módulo e não devem ser alterados pela aplicação do usuário, ou por qualquer comando de escrita/forçamento que altere seu valor.

Operando Memória	Descrição
+00	Diagnóstico reservado, de uso interno da lógica do módulo. Estado Geral (detalhes na Tabela 7-6)
+01	Diagnóstico reservado, de uso interno da lógica do módulo. Operando de controle para recepção dos diagnósticos
+02	Reservado
+03	Reservado
+04	Endereço IP local (XXX.xxx.xxx.xxx)
+05	Endereço IP local (xxx.XXX.xxx.xxx)
+06	Endereço IP local (xxx.xxx.XXX.xxx)
+07	Endereço IP local (xxx.xxx.xxx.XXX)
+08	Endereço do Gateway (XXX.xxx.xxx.xxx)
+09	Endereço do Gateway (xxx.XXX.xxx.xxx)
+10	Endereço do Gateway (xxx.xxx.XXX.xxx)
+11	Endereço do Gateway (xxx.xxx.xxx.XXX)
+12	Máscara de sub-rede (XXX.xxx.xxx.xxx)
+13	Máscara de sub-rede (xxx.XXX.xxx.xxx)
+14	Máscara de sub-rede (xxx.xxx.XXX.xxx)
+15	Máscara de sub-rede (xxx.xxx.xxx.XXX)
+16	Reservado
+17	Número de pacotes IPs transmitidos sem erro
+18	Número de pacotes TCPs transmitidos sem erro
+19	Número de pacotes ALNET II transmitidos sem erro
+20	Número de pacotes IPs recebidos sem erro
+21	Número de pacotes TCPs recebidos sem erro
+22	Número de pacotes ALNET II recebidos sem erro
+23	Número de pacotes IPs transmitidos com erro
+24	Número de pacotes ALNET II transmitidos com erro
+25	Número de pacotes IPs recebidos com erro
+26	Número de pacotes TCPs recebidos com erro
+27	Número de pacotes ALNET II recebidos com erro
+28	Código de Erro (bit 0 se erro na transmissão, bit 1 se erro na recepção)
+29	Número de tentativas de conexões com IP não habilitado (Filtros de IP habilitados, conforme seção *Configuração do Dispositivo -> Filtros de IP*)
+30	Número de conexões servidor abertas
+31	Número de portas já abertas
+32	Versão BIOS
+33	Revisão BIOS

+34	Versão Executivo
+35	Revisão Executivo
+36	Diagnóstico reservado para uso restrito da lógica interna do módulo. Operando de controle do controlador Ethernet.
+37	Memória drive A: livre (em kb)
+38	Memória drive B: livre (em MB – quando existente). Valor máximo exibido corresponderá à 32 767 MB, mesmo havendo excedente de memória.
+39	Erros de CKS ocorridos na transferencia de dados entre CPU e PO7094.
+40	Número de pacotes não respondidos pela CPU. (A inserção de instruções do tipo LAH no programa aplicativo tende a diminuir a ocorrência desse erro).
+41	Número de pacotes MODBUS transmitidos sem erro
+42	Número de pacotes MODBUS recebidos sem erro
+43	Número de pacotes MODBUS transmitidos com erro
+44	Número de pacotes MODBUS recebidos com erro
+45	Status da configuração MODBUS (detalhes na Tabela 7-7)
+46	Status dos Serviços LOGGER, MAIL e BD (detalhes na Tabela 7-9)
+47 a +54	Reservados
+55	Comandos (detalhes na Tabela 7-10)
+56	Controle das relações MODBUS Global (detalhes na Tabela 7-11)
+57	Controle das relações MODBUS Servidor (detalhes na Tabela 7-12)
+58	Controle das relações MODBUS Servidor (detalhes na Tabela 7-12)

Tabela 7-5. Diagnósticos do PO7094

A tabela a seguir mostra as informação de diagnóstico do operando Estado Geral (posição de memória +00), de uso interno da lógica do módulo:

Bits do Estado Geral																**Descrição do Bit**
F	**E**	**D**	**C**	**B**	**A**	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**	**Bit**
R	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	Bit Reservado
0	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	* Falha na fonte de 24V do módulo
0	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	* Não há buffer de transmissão
0	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	O módulo tem dados a processar
0	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	O módulo está sem configuração
0	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**0**	**0**	**0**	** O Módulo não respondeu ao pedido de diagnóstico
0	**0**	**0**	**0**	**0**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**	**0**	**0**	**0**	**0**	Bits Reservados

* Se algum desses bits estiver ligado, os diagnósticos da rede Ethernet não serão atualizados
** Bit não atualizado se algum dos bits com * estiverem setados

Tabela 7-6. Descrição do Operando Diagnóstico Estado Geral

O operando +45 da Tabela 7-5 traz um código de erro referente à configuração da interface por parâmetros inválidos ou por valores não aceitos pela interface. O formato deste código aparece na Tabela 7-7 e sua descrição na Tabela 7-8.

Bits do Operando																**Descrição**
F	**E**	**D**	**C**	**B**	**A**	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**	
								x	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	Código do erro. Consultar a descrição na Tabela 7-8
x	**x**	**X**	**x**	**x**	**x**	**x**	**x**									Número da relação MODBUS com erro. O código do erro indica se é uma relação MODBUS Cliente ou MODBUS servidor. Valor zerado se o erro não se refere a uma relação MODBUS.

Tabela 7-7. Descrição do Operando de Configuração Modbus

Tipo de erro	Código		Descrição
Relações MODBUS	0	0x00	Nenhum erro
	128	0x80	Índice da relação maior que o permitido
	129	0x81	Tipo de dado inválido.
	130	0x82	Quantidade de operandos inválido.
	131	0x83	Tipo de operando no CP inválido.
	133	0x85	Código do comando de configuração inválido.
	134	0x86	Quantidade de bytes no registro de configuração inválido.

	135	0x87	Endereço MODBUS inválido (deve ser diferente de zero).
	136	0x88	Quantidade de operandos maior que os definidos no módulo C.
	137	0x89	Tabela de operandos inválida.
	138	0x8A	Quantidade inválida para o tipo de operando no CP.

Tabela 7-8. Descrição dos códigos de erro de configuração MODBUS

O operando +46 da Tabela 7-5 é utilizado para indicar o estado do serviços de envio de Email (MAIL), geração de histórico de eventos (LOGGER) e escrita em banco de dados (BD).

Bits do Operando																Descrição
F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
															0	MAIL – Serviço concluído.
															1	MAIL – Serviço em processamento.
														0		BD – Serviço concluído.
														1		BD – Serviço em processamento.
													0			LOGGER – Serviço concluído.
													1			LOGGER – Serviço em processamento.
X	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				Reservados.

Tabela 7-9. Descrição do Operando de Status dos Serviços LOGGER, MAIL e BD

O operando +55 da Tabela 7-5 é utilizado para enviar comandos do usuário para a Interface Ethernet PO7094.

Bits do Operando																Descrição
F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
															1	Comando de zeramento das estatísticas.
x	x	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		Reservados.

Tabela 7-10. Descrição do Operando de Comandos

O operando +56 da Tabela 7-5 é responsável pelo controle global das relações MODBUS:

Bits do Operando																Descrição
F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
															0	Protocolo MODBUS modo servidor habilitado.
															1	Protocolo MODBUS modo servidor desabilitado.
x	x	x	X	x	x	x	x	X	x	x	x	x	x	x		Não utilizados.

Tabela 7-11. Descrição do Operando de Controle das Relações MODBUS Global

Os operandos +57 e +58 da Tabela 7-5 são responsáveis pelo controle das relações MODBUS servidoras.

Bits do Operando %Mxxxx + 57																Habilitação das relações 0 a 15 do modo servidor.
F	E	D	C	B	A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
															0	Relação 0 do modo servidor habilitada.
															1	Relação 0 do modo servidor desabilitada.
														0		Relação 1 do modo servidor habilitada.
														1		Relação 1 do modo servidor desabilitada.
													0			Relação 2 do modo servidor habilitada.
													1			Relação 2 do modo servidor desabilitada.
												0				Relação 3 do modo servidor habilitada.

												1				Relação 3 do modo servidor desabilitada.
											0					Relação 4 do modo servidor habilitada.
											1					Relação 4 do modo servidor desabilitada.
										0						Relação 5 do modo servidor habilitada.
										1						Relação 5 do modo servidor desabilitada.
									0							Relação 6 do modo servidor habilitada.
									1							Relação 6 do modo servidor desabilitada.
								0								Relação 7 do modo servidor habilitada.
								1								Relação 7 do modo servidor desabilitada.
							0									Relação 8 do modo servidor habilitada.
							1									Relação 8 do modo servidor desabilitada.
						0										Relação 9 do modo servidor habilitada.
						1										Relação 9 do modo servidor desabilitada.
					0											Relação 10 do modo servidor habilitada.
					1											Relação 10 do modo servidor desabilitada.
				0												Relação 11 do modo servidor habilitada.
				1												Relação 11 do modo servidor desabilitada.
			0													Relação 12 do modo servidor habilitada.
			1													Relação 12 do modo servidor desabilitada.
		0														Relação 13 do modo servidor habilitada.
		1														Relação 13 do modo servidor desabilitada.
	0															Relação 14 do modo servidor habilitada.
	1															Relação 14 do modo servidor desabilitada.
0																Relação 15 do modo servidor habilitada.
1																Relação 15 do modo servidor desabilitada.
Bits do Operando %Mxxxx + 58																**Habilitação das relações 16 a 19 do modo servidor.**
F	**E**	**D**	**C**	**B**	**A**	**9**	**8**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**	
															0	Relação 16 do modo servidor habilitada.
															1	Relação 16 do modo servidor desabilitada.
														0		Relação 17 do modo servidor habilitada.
														1		Relação 17 do modo servidor desabilitada.
													0			Relação 18 do modo servidor habilitada.
													1			Relação 18 do modo servidor desabilitada.
												0				Relação 19 do modo servidor habilitada.
												1				Relação 19 do modo servidor desabilitada.
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					Não utilizados.

Tabela 7-12. Descrição do Operando de Controle das Relações MODBUS Servidor

Códigos de Exceção MODBUS Retornados em Modo Servidor

A Tabela 7-13 apresenta todos os códigos de exceção MODBUS, e seus respectivos significados, que podem ser retornadas pelo PO7094.

Código de Exceção		**Descrição**
DEC	HEX	
1	0x01	O tipo da respectiva requisição (função MODBUS) não é suportada.
2	0x02	Os respectivos dados MODBUS que se pretende ler ou escrever não estão cobertos por uma relação. A interface pode retornar este código de exceção no caso da leitura de uma faixa de endereços não estar coberta por uma única relação MODBUS, ou seja, para ler uma faixa de endereços contínua, é necessário que todos os endereços estejam declarados em uma única relação.

3	0x03	Algum valor contido na área de dados da requisição não é um valor permitido para este equipamento. Provavelmente está se tentando atribuir um valor (escrita) fora da faixa para um determinado endereço. A requisição e o endereço do dado MODBUS são válidos, mas o valor que se pretende escrever não.
4	0x04	Ocorreu um erro no servidor enquanto executava o comando solicitado. CP pode estar em modo programação.
128	0x80	O endereço IP cliente não possui direito de escrita nos respectivos operandos MODBUS. Consultar as informações de Filtro IP e Máscara IP atribuídas à relação (ver seção MODBUS Servidor).
129	0x81	A relação que define os respectivos operandos MODBUS que se pretende ler ou escrever encontra-se desabilitada ou o CP está em modo erro. Consultar os operandos de controle que habilitam e desabilitam as relações (ver seção Configurações MODBUS dos Parâmetros Avançados).
130	0x82	Os respectivos operandos MODBUS encontram-se bloqueados para escrita, pois a UCP está com o nível de proteção três definido. Consultar o manual de utilização da UCP para maiores informações sobre o nível de proteção e senha.
131	0x83	Quantidade ilegal de dados MODBUS a serem lidos ou escritos. Está se tentando ler ou escrever uma quantidade ímpar de input registers ou holding registers associados à operandos do tipo inteiro (%I ou %TI) ou ponto flutuante (%F ou %TF). Como cada operando está associado a dois input registers ou holding registers, a leitura ou escrita dos mesmos deve ser feita aos pares.
132	0x84	Endereço ilegal de dado MODBUS a ser lido ou escrito. Está se tentando ler ou escrever em apenas um dos dois input registers ou holding registers associados ao operando tipo inteiro (%I ou %TI) ou ponto flutuante (%F ou %TF). Como cada operando está associado a dois input registers ou holding registers, a leitura ou escrita dos mesmos deve ser feita aos pares e iniciar sempre pelo primeiro endereço que forma o operando.

Tabela 7-13. Códigos de erro MODBUS

Diagnósticos via TELNET

TELNET é um protocolo cliente-servidor que permite o *logon* remoto. O usuário acessa recursos de um dispositivo remoto, através de seu computador. Trata-se de um protocolo inseguro, pois seus dados não são criptografados.

Através do protocolo TELNET a interface PO7094 disponibiliza algumas mensagens de diagnóstico para os serviços de envio de e-mail, geração de log de eventos e suporte a banco de dados, tais como:

- mensagens de erro vindas do servidor de e-mails.
- mensagens que informam ao usuário a inexistência de alguns campos do chip.ini que o usuário deixou de criar e, em muitos casos, informa o valor padrão que assumirá (consultar campo PADRÃO conforme serviço descrito na Tabela 3-7, Tabela 3-9 e Tabela 3-12).

Para que o usuário tenha acesso às mensagens, é necessário abrir um prompt e digitar o comando TELNET, seguido do IP do PO7094. Após abrir conexão, são pedidos usuário para login e senha. Devem ser inseridos usuário e a senha configurados no campo [TELNET] do chip.ini.

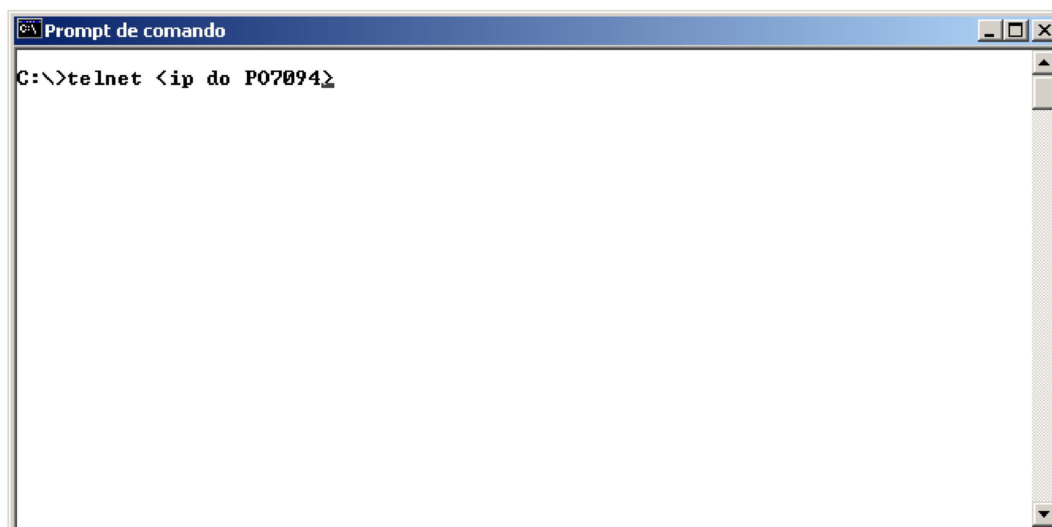


Figura 7-1. Comando TELNET.

ATENÇÃO: O uso de telnet para acesso ao PO7094 é de uso exclusivo para a manutenção do produto.

Ferramentas de Rede

PING: ferramenta do sistema operacional para verificação do estado da rede de um dispositivo. Caso a conexão de rede esteja OK, o equipamento deve responder às requisições recebidas via PING. Caso contrário, não haverá resposta. Neste caso, deve ser utilizado o canal serial para verificação da configuração atual da rede.

Caso a configuração de rede do módulo Ethernet esteja correta, a seguinte resposta para o comando ping deve ser observada:

C:\WINDOWS>ping <endereço IP do módulo Ethernet>

Disparando contra <módulo Ethernet> [<IP do módulo Ethernet>] com 32 bytes de dados:

Resposta de <IP do módulo Ethernet>:bytes=32 tempo=5ms Tempo de vida=255

Resposta de <IP do módulo Ethernet>:bytes=32 tempo=3ms Tempo de vida=255

Resposta de <IP do módulo Ethernet>:bytes=32 tempo=3ms Tempo de vida=255

Resposta de <IP do módulo Ethernet>:bytes=32 tempo=3ms Tempo de vida=255

Estatísticas do Ping para <IP do módulo Ethernet>:

Pacotes: Enviados = 4, Recebidos = 4, Perdidos = 0 (0% de perda),

Tempos aproximados de ida e volta em milissegundos:

Mínimo = 3ms, Máximo = 5ms, Média = 3ms

O tempo pode variar em função da distância entre os equipamentos e deve ser considerado para definir o time-out das comunicações.

Identificando Problemas

Quando o PO7094 não responder adequadamente a uma comunicação solicitada, os seguintes itens devem ser verificados:

- PO7094 está alimentado com a tensão correta
- cabo de rede Ethernet está devidamente conectado
- equipamentos da rede, como HUBs e roteadores, estão ligados e funcionando corretamente
- controlador Altus, que é a fonte das informações, está ligado
- configuração de rede está correta
- temperatura ambiente está dentro do especificado.

Se nenhum problema for identificado, consulte o Suporte a Clientes Altus.

Manutenção Preventiva

Deve-se verificar a cada ano:

- se os cabos de interligação estão com as conexões firmes, sem depósitos de poeira, principalmente os dispositivos de proteção.
- se o valor de tensão da fonte de alimentação está dentro do padrão especificado para o módulo.
- Em ambientes sujeitos a contaminação excessiva, deve-se limpar periodicamente o equipamento, retirando resíduos, poeira, etc.

Anexo A – Comandos da Interface Web do PO7094

Quando operando como Servidor Web, o módulo PO7094 interpreta comandos no formato XML para ele enviados. Estes comandos são interpretados e uma resposta formatada é enviada a estação origem do comando.

O formato destes comandos de requisição e resposta é apresentado neste Anexo.

Primeiramente, são apresentados os parâmetros genéricos da URL WEBGATE.XML, e em seguida parâmetros específicos de cada comando de requisição e resposta.

Parâmetros Genéricos da URL WEBGATE.XML

Podem ser passados ao PO7094 dois parâmetros genéricos na URL. São eles:

xslfile: string que identifica o nome do arquivo XSL a ser utilizado para formatação da saída XML. Este parâmetro é opcional. Caso ele não apareça, a resposta gerada pelo PO7094 não terá nenhuma informação de XSL, e esta associação deve ser feita posteriormente no browser. Caso seja utilizado, este deve ser, obrigatoriamente, o primeiro parâmetro passado para a URL e deve aparecer apenas uma vez.

cmd: identifica o comando a ser executado. Este é um número inteiro que identifica o código do comando a ser executado pelo PO7094. A tabela A.1 apresenta os códigos de comando válidos e que são descritos a seguir individualmente.

Código do Comando	Descrição do Comando
16	Escrita de Operandos
70	Leitura de Operandos
64	Status do Equipamento
65	Status da Comunicação
66	Status dos Forçamentos
71	Status do Barramento de E/S
97	Diretório de Módulos de Programa

Tabela A-1. Códigos de Comando

ATENÇÃO:
Os parâmetros dos comandos abaixo que estão entre colchetes indicam que são opcionais. Se parâmetros opcionais forem utilizados, colchetes devem ser retirados.

Comando: Escrita de Operandos

- formato da URL:

  `webgate.xml?cmd=16&addr=MMM[&endAddr=MMM]&value=YY[&format=D]`

- parâmetros:

  addr: endereço inicial da escrita

  value: valor a ser escrito. Apenas um valor pode ser utilizado, mesmo que esteja sendo especificado um range de endereços

  endAddr: endereço final da escrita. Este parâmetro é opcional. Se ausente, será assumido endAddr = addr.

format: formato do campo valor. Pode ser H (hexadecimal), B (binário) ou D (decimal, valor padrão). Na ausência deste parâmetro, é assumido formato D – operando decimal.

- retorno:

```
<al>
  <wr>
    <opW t={M,D,F,A,E,S,TM,TD,TF}>
      <tag> TAG DO OPER </tag>
      <vlr> VALOR DO OPER </vlr>
    </opW>
  </wr>
</al>
```

em caso de erro de escrita, será gerado o seguinte código:

```
<al>
  <wr>
    <err> ERROR STRING </err>
  </wr>
</al>
```

OBS.: O par <opW> <vlr> se repete para cada operando que for requisitada escrita.

- exemplos:

webgate.xml?cmd=16&addr=M0&value=6

webgate.xml?cmd=16&addr=tm0[0]&endAddr=tm0[10]&value=10&format=H

Comando: Leitura de Operandos

- formato da URL:

`webgate.xml?cmd=70&addr=tm[tinic][&endAddr=tm[tfim]][&format=D]`

- parâmetros:

addr: endereço da tabela **- tinic** – posição inicial – **tfim** – posição final

endAddr: endereço final da leitura. Este parâmetro é opcional. Se ausente, será assumido endAddr = addr.

format: formato do dado a ser apresentado na resposta. Pode ser H (hexadecimal), B (binário) ou D (decimal, valor padrão). Na ausência deste parâmetro, é assumido formato D – decimal.

- retorno:

```
<al>
  <rd>
    <opR t={M,D,F,A,E,S,TM,TD,TF}>
      <tag> TAG DO OPER </tag>
      <vlr> VALOR DO OPER </vlr>
    </opR>
  </rd>
</al>
```

em caso de erro de leitura, será gerado o seguinte código:

```
<al>
  <rd>
```

```
    <err> ERROR STRING </err>
  </rd>
</al>
```

- exemplos:

webgate.xml?cmd=70&addr=m0&endAddr=m5&format=D

webgate.xml?cmd=70&addr=tm0[7]

Comando: Leitura de Status do Equipamento

- formato da URL:

  `webgate.xml?cmd=64`

- parâmetros:

  Nenhum parâmetro extra é necessário

- retorno:

```
<al>
  <stCP>
    <cp> MODELO DO CP <cp>
    <exe> VERSAO DO EXECUTIVO <exe>
    <md> MODO DE OPERACAO <md>
    <forc> FORCAMENTOS(SIM/NÃO) </forc>
    <out> ESTADO DAS SAIDAS DIGITAIS(HABILITADAS/DESABILITADAS) <out>
   <ram f1=NUM f2=NUM f3=NUM f4=NUM f5=NUM f6=NUM f7=NUM f8=NUM st1=NUM
                                                                  st2=NUM />
    <eprom f1=NUM f2=NUM f3=NUM f4=NUM f5=NUM f6=NUM f7=NUM f8=NUM st=NUM />
    <cyc min=NUM max=NUM med=NUM inst=NUM e18=NUM e19=NUM apl=NUM />
    <msg>
      <m> MENSAGEM </m>
      <m> MENSAGEM </m>
      <m> MENSAGEM </m>
      <m> MENSAGEM </m>
    </msg>
  </stCP>
</al>
```

Em caso de erro, é retornada uma indicação correspondente:

```
<al>
  <stCP>
    <err> ERROR STRING </err>
  </stCP>
</al>
```

Comando: Leitura de Status da Comunicação

- formato da URL:

  `webgate.xml?cmd=65`

- parâmetros:

  reset: booleano que indica a necessidade de reinicializar as estatísticas antes da execução do comando. Valores válidos: 0 (FALSE) e 1 (TRUE). Na ausência deste parâmetro, é assumido reset = 0.

- retorno:

```
<al>
  <stAL>
    <tx ok=NUM col=NUM uRun=NUM hw=NUM ret=NUM tmo=NUM />
    <rx ok=NUM col=NUM oRun=NUM crc=NUM alg=NUM sz=NUM tmo=NUM buf=NUM />
    <par sp=NUM no=NUM sr=NUM mg=NUM intra=NUM inter=NUM pck=NUM ret=NUM>
                                                    STATION NAME </par>
    <dt typ=CODE rdt=BOOLEAN rTT=NUMBER cmT=NUMBER acx=NUMBER stx1=CODE
                          stx2=CODE fcx=NUMBER stF1=CODE stF2=CODE />
  </stAL>
</al>
```

Em caso de erro, é retornada uma indicação correspondente:

```
<al>
  <stAL>
    <err> ERROR STRING </err>
  </stAL>
</al>
```

Comando: Leitura de Status de Forçamentos

- formato da URL:

  `webgate.xml?cmd=66`

- parâmetros:

  Nenhum parâmetro extra é necessário

- retorno:

```
<al>
  <stF tot=NUM>
    <fc oc=NUM>
      <mk> Forcado/Nao forcado </mk>
      <vlr> Ligado/Desligado </vlr>
    </fc>
  </stF>
</al>
```

Em caso de erro, é retornada uma indicação correspondente:

```
<al>
  <stF>
    <err> ERROR STRING </err>
  </stF>
</al>
```

Comando: Leitura de Status de Barramentos

- formato da URL:

  `webgate.xml?cmd=71&barrNbr=YY`

- parâmetros:

  BarrNbr: qual o barramento desejado, é um valor entre 0 e 9.

- retorno:

```
<al>
```

```
  <stB nbr=NUM tot=NUM>
    <tp> AL1000/AL3000 </tp>
    <st> STATUS STRING </st>
    <mod>
      <tp> TYPE CODE </tp>
      <st> STATUS STRING </st>
    </mod>
    <mod>
      <tp> TYPE CODE </tp>
      <st> STATUS STRING </st>
    </mod>
.........
</al>
```

Em caso de erro, é retornada uma indicação correspondente:

```
<al>
  <stB nbr=NUM>
    <err> ERROR STRING </err>
  </stB>
</al>
```

Anexo B – Páginas de Supervisão

Este anexo descreve a forma de construção de páginas HTML para a realização de supervisão de processos controlados pelo CP.

XSL: Princípios Básicos

Toda folha de estilos XSL é um documento XML, por definição. Dessa forma, toda *stylesheet* XSL começa com a declaração:

```
<?xml version 1.0 ?>
```

Toda *stylesheet* é auto declarativa, ou seja, sempre que uma folha de estilos é criada, a linha seguinte à declaração de XML deve ser uma declaração de *stylesheet*:

```
<xsl:stylesheet xmlns:xsl="http://www.w3.org/TR/WD-xsl">
```

Além disso, como em todo documento XML, todo tag que é aberto deve ser corretamente fechado. Assim, toda *stylesheet* termina com o comando de conclusão:

```
</xsl:stylesheet>
```

Stylesheets: Primeiro Exemplo

Como forma de apresentar as funcionalidades de XML/XSL, esta sessão mostra um exemplo de documento XML e sua correspondente folha de estilo XSL.

A XSL apresentada a seguir transforma o XML de resposta do comando de leitura de operandos em uma tabela HTML de duas colunas, com o tag e valor de cada operando requisitado. Os outros comandos têm comportamentos similares.

O comando a ser executado no PO7094 é o de leitura de operandos de memória, da posição %M0000 à posição %M0007. Para se executar este comando no PO7094 e se obter uma resposta, deve-se digitar a seguinte URL na linha de comando do browser:

http://IP_DO_PO7094/**webgate.xml**?cmd=70&addr=m0&endAddr=m7

Uma resposta possível do PO7094 é a seguinte (outras respostas podem ser obtidas com valores distintos para cada posição de memória lida):

```
<?xml version="1.0" ?>                    → indica que este é um documento XML.
 <al>                                     → início da resposta gerada pelo PO7094,
  <rd>
         → resposta ao comando de leitura de operandos: entre os "tags" <opR> e </opR>
   <opR t="M">
    <tag>%M0000</tag>
    <vlr>24</vlr>
   </opR>
   <opR t="M">
    <tag>%M0001</tag>
    <vlr>0</vlr>
   </opR>
   <opR t="M">
    <tag>%M0002</tag>
    <vlr>0</vlr>
   </opR>
   <opR t="M">
    <tag>%M0003</tag>
```

```
    <vlr>0</vlr>
   </opR>
   <opR t="M">
    <tag>%M0004</tag>
    <vlr>0</vlr>
   </opR>
   <opR t="M">
    <tag>%M0005</tag>
    <vlr>5</vlr>
   </opR>
   <opR t="M">
    <tag>%M0006</tag>
    <vlr>0</vlr>
   </opR>
   <opR t="M">
    <tag>%M0007</tag>
    <vlr>0</vlr>
   </opR>
  </rd>
 </al>
```

Novamente, como acontece em todos os documentos XML, os tags utilizados tem que ter marca de início e fim. Assim, a resposta ao comando de leitura de operando começa em <rd> e termina em </rd>.

O conteúdo de cada operando aparece entre os *tags*<opR> e </opR>. Para cada operando, é possível acessar o tag(<tag> </tag>) e o valor do operando (<vlr> </vlr>). Pela resposta apresentada pelo PO7094, conclui-se que o operando %M0000 tem valor 99 e o operando %M0004 tem valor 0.

O documento retornado não tem nenhuma formatação, já que não foi especificada nenhuma folha de estilos na página de resposta. O resultado visualizado no browser está ilustrado na figura B-1.

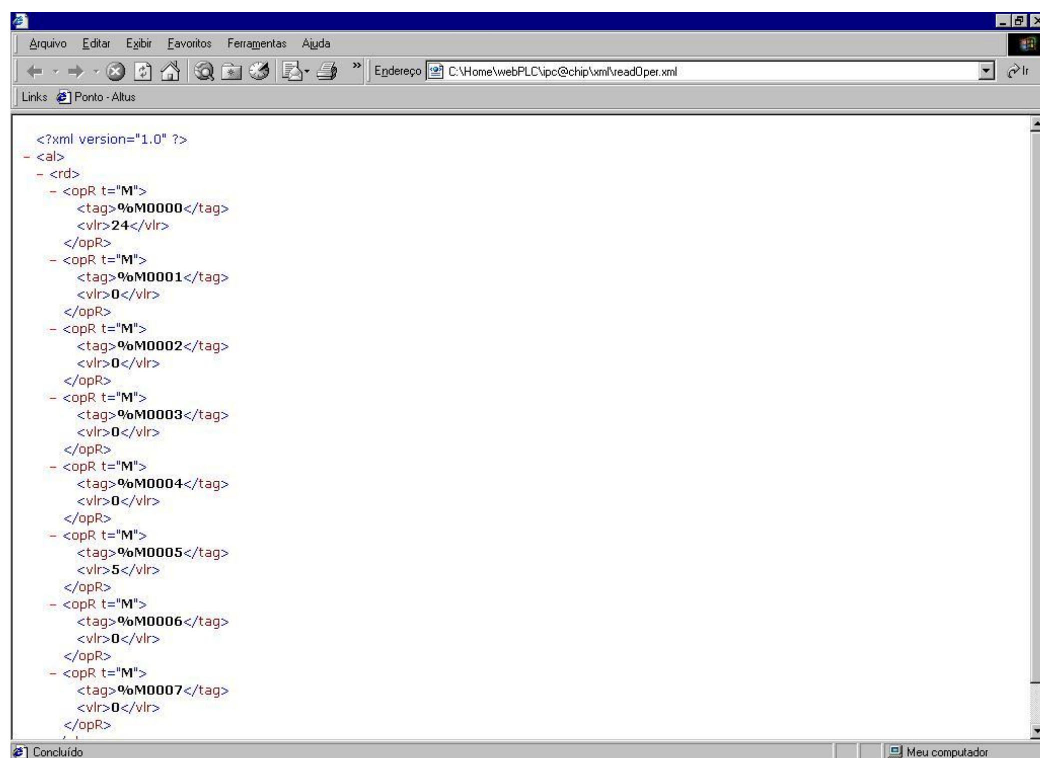


Figura B-1. Resultado da Execução de Comando sem Folha de Estilos

Para este exemplo, a resposta ao comando de monitoração de operandos deve ser apresentada em uma tabela HTML. A *stylesheet* a seguir formata a resposta de forma apropriada:

```
<?xml version="1.0"?>
<!-- Declaracao XML -->

<xsl:stylesheet xmlns:xsl="http://www.w3.org/TR/WD-xsl">
<!-- Declaracao de folha de estilos de acordo com -->
<!-- o padrao do W3C -->

<xsl:template match="text()">
<!-- este eh um template padrao -->
<!-- para apresentacao de texto -->
   <xsl:value-of />
</xsl:template>

<xsl:template match="*">
<!-- template para formatar todos os tags-->
<!-- que nao tem template especificado -->
   <xsl:apply-templates />
</xsl:template>

<xsl:template match="/">
<!-- template raiz -->
<!-- realiza o processamento apenas do no Altus -->
   <HTML>
   <BODY>
   <xsl:apply-templates select="//al" />

   </BODY>
   </HTML>
</xsl:template>

<xsl:template match="rd">
<!-- padrao de convesao para o tag opR -->

<!-- cria uma tabela com titulo... -->
     <table width="300" border="2">
       <tr>
         <td colspan="2">
            <b>Leitura de Operandos</b>
         </td>
       </tr>
<!-- ...formata cada um dos operandos... -->
       <xsl:apply-templates select="opR"/>

<!-- ...e encerra a tabela -->
     </table>
</xsl:template>

<xsl:template match="opR">
<!-- gera uma linha de tabela para cada tag opR -->
<!-- que existir no XML -->

<tr>
<!-- a primeira coluna contem o texto do tag tag -->
         <td> <xsl:value-of select="tag"/>
```

```
          </td>
<!-- e a segunda contem o valor do operando -->
          <td> <xsl:value-of select="vlr"/>
          </td>
        </tr>
</xsl:template>

</xsl:stylesheet>
<!-- final de stylesheet -->
```

O exemplo assume que a folha de estilos foi salva com o nome exemplo.xsl, no diretório WWW\XSL do PO7094.

Para se especificar uma folha de estilos, é possível a utilização do parâmetro `xslfile` na URL do PO7094, da seguinte forma:

http://IP_DO_PO7094/**webgate.xml**?**xslfile=xsl\exemplo.xsl**&cmd=70&addr=m0&endAddr=m7

O documento XML resultante é um pouco diferente do anterior:

```
<?xml version="1.0"?>
<?xml-stylesheet href="exemplo.xsl" type="text/xsl"?>
<al>
   <rd>
     <opR t="M">
       <tag>%M0000</tag>
       <vlr>24</vlr>
     </opR>
     <opR t="M">
       <tag>%M0001</tag>
       <vlr>0</vlr>
     </opR>
     <opR t="M">
       <tag>%M0002</tag>
       <vlr>0</vlr>
     </opR>
     <opR t="M">
       <tag>%M0003</tag>
       <vlr>0</vlr>
     </opR>
     <opR t="M">
       <tag>%M0004</tag>
       <vlr>0</vlr>
     </opR>
     <opR t="M">
       <tag>%M0005</tag>
       <vlr>5</vlr>
     </opR>
     <opR t="M">
       <tag>%M0006</tag>
       <vlr>0</vlr>
     </opR>
     <opR t="M">
       <tag>%M0007</tag>
       <vlr>0</vlr>
     </opR>
  </rd>
</al>
```

Utilizando a folha de estilos, o browser apresenta a tela da figura B-2:

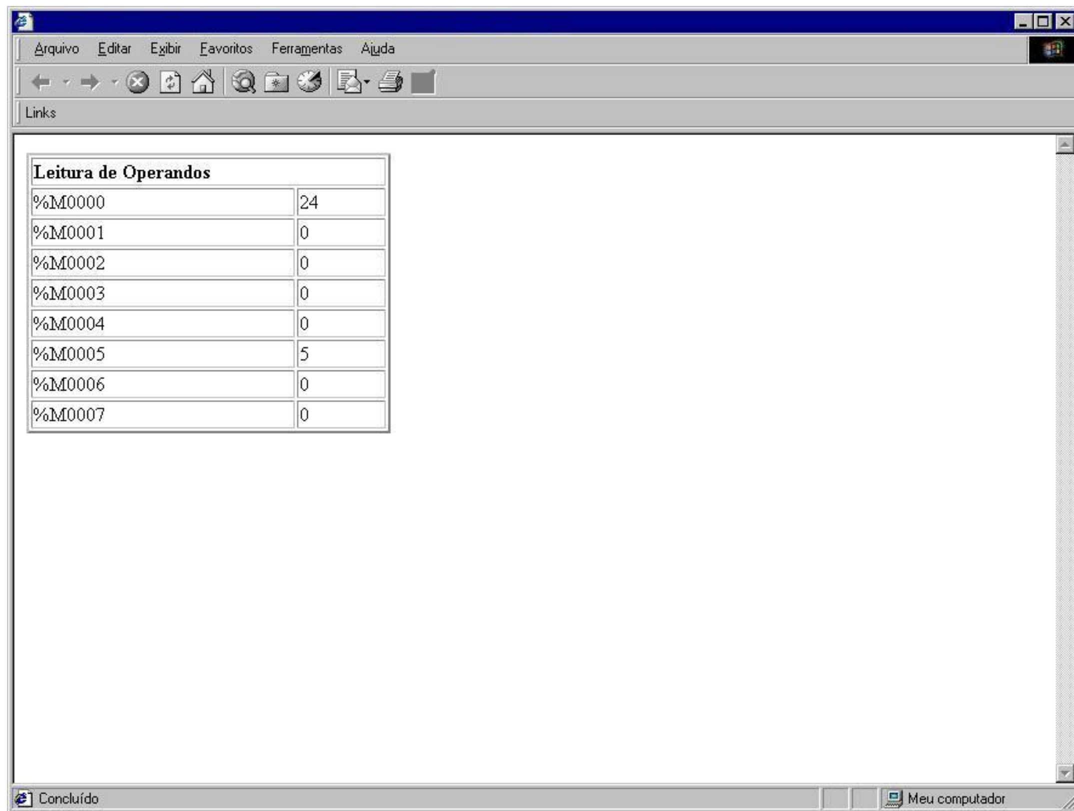


Figura B-2. Resultado da Execução do Comando com a Folha de Estilos

Incorporando “Ilhas XML” à Páginas HTML

O tag`<XML>` pode ser utilizado para inserir ilhas de dados XML em documentos HTML. O tag pode ser referenciado em “scripts”, sendo possível se modificar o seu conteúdo durante a existência da página. Ilhas são úteis na construção de páginas complexas. Assim, ao invés de especificar folhas de estilos grandes e complicadas, constrói-se uma página HTML com ilhas XML simples.

O tag`<XML>` pode ser utilizado para se carregar um documento XML localizado no PO7094, sendo necessário informar a URL do documento no parâmetro `src` do tag. É possível também carregar a folha de estilos dentro de uma ilha XML, já que uma folha de estilos também é um documento XML.

Para suportar mais de uma ilha XML numa mesma página, cada ilha deve receber um nome, através do atributo `id`.

ATENÇÃO: Quando se usam ilhas XML em um documento HTML, as mensagens de erro da execução dos comandos XML podem ser acessadas pelo ícone de *warning* no browser Internet Explorer. Para abrir a janela de mensagens de erro, dê um duplo clique no ícone correspondente na barra de status do browser, no canto inferior esquerdo.

No exemplo a seguir, uma ilha XML foi definida. A ilha pode ser referenciada nos *scripts* de uma página pelo nome `xmlEstado` e irá carregar o documento do PO7094 através da URL `webgate.xml?cmd=64`, que retorna o estado atual do controlador, conforme mostrado a seguir:

<XML id=”xmlEstado” src=”webgate.xml?cmd=64”> </XML>

A utilização do tag `<XML>` também pode ser utilizada para referenciar folhas de estilo:

<XML id=”estilo” src=”exemplo.xsl”> </XML>

O exemplo a seguir utiliza ilhas XML em conjunto com *scripts* para apresentar o resultado da execução do comando de leitura de operandos.

```
<html>
<head>
  <title>Exemplo de Ilhas XML</title>

  <script LANGUAGE="JavaScript">
  <!--
     // script que recebe como parâmetro a nova
     // url a ser exibida em “destino”

    function lerOperandos(url) {
       // desabilita download assíncrono
       operando.async = false;
       // atualiza o src do tag XML
        operando.src = url;
       // carrega a nova URL
        operando.load(url);
       // realiza a formatação da resposta
       // e apresenta no local desejado
        destino.innerHTML =  operando.transformNode(estilo.XMLDocument);
    }

  //-->
  </script>
</head>

<!-- definicao das ilhas XML -->
<XML id="operando" src="PO7094?cmd=70&addr=m0&endAddr=m7"> </XML>

<XML id="estilo" src="exemplo.xsl"></XML>

<!-- script a ser executado na carga da pagina -->
<SCRIPT FOR="window" EVENT="onload">
    // formata resposta e apresenta no lugar desejado
    destino.innerHTML =  operando.transformNode(estilo.XMLDocument);
</SCRIPT>

<H1> Página de Leitura de Operandos </H1>

<!-- aqui e o lugar correto para a apresentacao -->
<!-- da resposta XML -->
<!-- sempre definido com um tag DIV -->
<div id="destino"> </div>

<br>
<!-- links para carregar outras URLs no div destino -->
<!-- realizam chamada para script definido acima -->
<a href="javascript:lerOperandos('webgate.xml?cmd=70&addr=m8&endAddr=m15')">Ler
operandos M8 a M15</a>
<br>
<a href="javascript:lerOperandos('webgate.xml?cmd=70&adr=m16&endAddr=m23')">Ler
operandos M16 a M23</a>

</body>
</html>
```

Glossário

Acesso ao meio Método utilizado por todos os nós de uma rede de comunicação para sincronizar as transmissões de dados e resolver possíveis conflitos de transmissões simultâneas.

Algoritmo Seqüência finita de instruções bem definidas, objetivando à resolução de problemas.

Barramento Conjunto de sinais elétricos agrupados logicamente com a função de transferir informação e controle entre diferentes elementos de um subsistema.

Barramento Conjunto de módulos de E/S interligados a uma UCP ou cabeça de rede de campo.

Base Componente onde são inseridos os módulos de E/S, UCPs, fontes e demais módulos da Série Ponto.

Baud rate Taxa com que os bits de informação são transmitidos através de uma interface serial ou rede de comunicação (medido em bits/segundo).

Bit Unidade básica de informação, podendo estar no estado 0 ou 1.

Broadcast Disseminação simultânea de informação a todos os nós interligados a uma rede de comunicação.

BT Sigla para teste de bateria em inglês (battery test).

Byte Unidade de informação composta por oito bits.

Cabeça de rede de campo Módulo escravo de uma rede de campo. É responsável pela troca de dados entre seus módulos e um mestre de rede de campo.

Cabo da rede de campo Cabo que conecta os nós de uma rede de campo, como a interface de rede de campo e a cabeça de rede de campo.

Cabo de expansão Cabo que interliga os expansores de barramento.

Canal serial Interface de um equipamento que transfere dados no modo serial.

Ciclo de varredura Uma execução completa do programa aplicativo de um controlador programável.

Circuito de cão de guarda Circuito eletrônico destinado a verificar a integridade do funcionamento de um equipamento.

Código chave mecânica Dois dígitos definidos por meio de chaves mecânicas, programáveis na base com o objetivo de impedir a montagem de módulos não-compatíveis.

Código comercial Código do produto, formado pelas letras PO, seguidas por quatro números.

Controlador programável Também chamado de CP. Equipamento que realiza controle sob o comando de um programa aplicativo. É composto de uma UCP, uma fonte de alimentação e uma estrutura de E/S.

CP Veja controlador programável.

Default Valor predefinido para uma variável, utilizado em caso de não haver definição.

Diagnóstico Procedimento utilizado para detectar e isolar falhas. É também o conjunto de dados usados para tal determinação, que serve para a análise e correção de problemas.

Download Carga de programa ou configuração no CP.

E/S Veja entrada/saída.

EIA RS-485 Padrão industrial (nível físico) para comunicação de dados.

Endereço da cabeça de rede de campo É o endereço de um nó da rede de campo, ajustado na base do módulo da cabeça de rede de campo.

Entrada/saída Também chamado de E/S. Dispositivos de E/S de dados de um sistema. No caso de CPs, correspondem tipicamente a módulos digitais ou analógicos de entrada ou saída que monitoram ou acionam o dispositivo controlado.

ER Sigla usada para indicar erro nos LEDs.

Escravo Equipamento ligado a uma rede de comunicação que só transmite dados se for solicitado por outro equipamento denominado mestre.

ESD Sigla para descarga devida a eletricidade estática em inglês (electrostatic discharge).

Estação de supervisão Equipamento ligado a uma rede de CPs ou instrumentação com a finalidade de monitorar ou controlar variáveis de um processo.

Fiação de campo Cabos que conectam sensores, atuadores e outros dispositivos do processo/máquina nos módulos de E/S da Série Ponto.

Frame Uma unidade de informação transmitida na rede.

Gateway Equipamento para a conexão de duas redes de comunicação com diferentes protocolos.

Hardware Equipamentos físicos usados em processamento de dados onde normalmente são executados programas (software).

IEC 1131 Norma genérica para operação e utilização de CPs.

IEC Pub. 144 (1963) Norma para proteção contra acessos incidentais e vedação contra água, pó ou outros objetos estranhos ao equipamento.

IEC-536-1976 Norma para proteção contra choque elétrico.

IEC-801-4 Norma para testes de imunidade a interferências por trem de pulsos.

IEEE C37.90.1 (SWC) SWC significa Surge Withstand Capability. Esta norma trata da proteção do equipamento contra ruídos tipo onda oscilatória.

Interface Dispositivo que adapta elétrica e/ou logicamente a transferência de sinais entre dois equipamentos.

Interface de rede de campo Módulo mestre de redes de campo, localizado no barramento local e destinado a fazer a comunicação com cabeças de rede de campo.

Interrupção Evento com atendimento prioritário que temporariamente suspende a execução de um programa e desvia para uma rotina de atendimento específica

IPV4 Sigla para Internet Protocol Version 4. Versão do protocolo IP onde o endereçamento é composto por 4 blocos de 8 bits (32 no total), representados através de números entre 0 e 255.

ISOL. Sigla usada para indicar isolado ou isolamento.

kbytes Unidade representativa de quantidade de memória. Representa 1024 bytes.

LAN Sigla para local area network. É um tipo de rede local, com pequena abrangência geográfica.

LED Sigla para light emitting diode. É um tipo de diodo semicondutor que emite luz quando estimulado por eletricidade. Utilizado como indicador luminoso.

Linguagem Assembly Linguagem de programação do microprocessador, também conhecida como linguagem de máquina.

Linguagem de programação Um conjunto de regras e convenções utilizado para a elaboração de um programa.

Linguagem de relés e blocos Altus Conjunto de instruções e operandos que permitem a edição de um programa aplicativo para ser utilizado em um CP.

Lógica Matriz gráfica onde são inseridas as instruções de linguagem de um diagrama de relés que compõe um programa aplicativo. Um conjunto de lógicas ordenadas seqüencialmente constitui um módulo de programa.

MasterTool Identifica o programa Altus para microcomputador, executável em ambiente WINDOWS®, que permite o desenvolvimento de aplicativos para os CPs das séries Ponto, Piccolo, AL-2000, AL-3000 e Quark. Ao longo do manual, este programa é referido pela própria sigla ou como programador MasterTool.

Menu Conjunto de opções disponíveis e exibidas por um programa no vídeo e que podem ser selecionadas pelo usuário a fim de ativar ou executar uma determinada tarefa.

Mestre Equipamento ligado a uma rede de comunicação de onde se originam solicitações de comandos para outros equipamentos da rede.

Módulo (referindo-se a hardware) Elemento básico de um sistema completo que possui funções bem definidas. Normalmente é ligado ao sistema por conectores, podendo ser facilmente substituído.

Módulo (referindo-se a software) Parte de um programa aplicativo capaz de realizar uma função específica. Pode ser executado independentemente ou em conjunto com outros módulos, trocando informações através da passagem de parâmetros.

Módulo C Veja módulo de configuração.

Módulo de configuração Também chamado de módulo C. É um módulo único em um programa de CP que contém diversos parâmetros necessários ao funcionamento do controlador, tais como a quantidade de operandos e a disposição dos módulos de E/S no barramento.

Módulo de E/S Módulo pertencente ao subsistema de entradas e saídas.

Módulo E Veja módulo execução.

Módulo execução Módulo que contém o programa aplicativo, podendo ser de três tipos: E000, E001 e E018. O módulo E000 é executado uma única vez, na energização do CP ou na passagem de programação para execução. O módulo E001 contém o trecho principal do programa que é executado ciclicamente, enquanto que o módulo E018 é acionado por interrupção de tempo.

Módulo F Veja módulo função.

Módulo função Módulo de um programa de CP que é chamado a partir do módulo principal (módulo E) ou a partir de outro módulo função ou procedimento, com passagem de parâmetros e retorno de valores. Atua como uma sub-rotina.

Módulo P Veja módulo procedimento.

Módulo procedimento Módulo de um programa de CP que é chamado a partir do módulo principal (módulo E) ou a partir de outro módulo procedimento ou função, sem a passagem de parâmetros.

Multicast Disseminação simultânea de informação a um determinado grupo de nós interligados a uma rede de comunicação.

Nibble Unidade de informação composta por quatro bits.

Nó Qualquer estação de uma rede com capacidade de comunicação utilizando um protocolo estabelecido.

Octeto Conjunto de oito bits numerados de 0 a 7.

Operandos Elementos sobre os quais as instruções atuam. Podem representar constantes, variáveis ou um conjunto de variáveis.

PA Ver pontes de ajuste.

PC Sigla para programmable controller. É a abreviatura de controlador programável em inglês.

Peer to peer Tipo de comunicação onde dois nós de uma rede trocam dados e/ou avisos sem depender de um mestre.

Ponte de ajuste Chave de seleção de endereços ou configuração composta por pinos presentes na placa do circuito e um

pequeno conector removível, utilizado para a seleção.

Posta em marcha Procedimento de depuração final do sistema de controle, quando os programas de todas as estações remotas e UCPs são executados em conjunto, após terem sido desenvolvidos e verificados individualmente.

Programa aplicativo É o programa carregado em um CP, que determina o funcionamento de uma máquina ou processo.

Programa executivo Sistema operacional de um controlador programável. Controla as funções básicas do controlador e a execução de programas aplicativos.

Protocolo Regras de procedimentos e formatos convencionais que, mediante sinais de controle, permitem o estabelecimento de uma transmissão de dados e a recuperação de erros entre equipamentos.

RAM Sigla para random access memory. É a memória onde todos os endereços podem ser acessados diretamente de forma aleatória e com a mesma velocidade. É volátil, ou seja, seu conteúdo é perdido quando o equipamento é desenergizado, a menos que se possua uma bateria para a retenção dos valores.

Rede de comunicação Conjunto de equipamentos (nós) interconectados por canais de comunicação.

Rede de comunicação mestre-escravo Rede de comunicação onde as transferências de informações são iniciadas somente a partir de um único nó (mestre da rede) ligado ao barramento de dados. Os demais nós da rede (escravos) apenas respondem quando solicitados.

Rede de comunicação multimestre Rede de comunicação onde as transferências de informações são iniciadas por qualquer nó ligado ao barramento de dados.

Ripple Ondulação presente em tensão de alimentação contínua.

RX Sigla usada para indicar recepção serial.

SMTP Sigla para Simple Mail Transfer Protocol. Protocolo padrão para envio de e-mails através da Internet.

Software Programas de computador, procedimentos e regras relacionadas à operação de um sistema de processamento de dados.

SSL Sigla para Secure Sockets Layer. Protocolo criptográfico que provêm comunicação segura na Internet para serviços de email (SMTP).

Subsistema de E/S Conjunto de módulos de E/S digitais ou analógicos e interfaces de um controlador programável.

Tag Nome associado a um operando ou a uma lógica que permite uma identificação resumida de seu conteúdo.

Time-out Tempo preestabelecido máximo para que uma comunicação seja completada. Se for excedido procedimentos de retentiva ou diagnóstico serão ativados.

Trilho Elemento metálico com perfil normalizado segundo a norma DIN50032, também chamado de trilho TS35.

TX Sigla usada para indicar transmissão serial.

UCP Sigla para unidade central de processamento. Controla o fluxo de informações, interpreta e executa as instruções do programa e monitora os dispositivos do sistema.

UCP redundante Corresponde à outra UCP do sistema, como, por exemplo, a UCP2 em relação à UCP1 e vice-versa.

Upload Leitura do programa ou configuração do CP.

UTP O nível físico da interface Ethernet é o par trançado (10/100BaseT) sendo necessária a utilização de Hubs ou Switches para a implementação da rede. A vantagem deste tipo de arquitetura é a fácil identificação de links defeituosos. O eventual rompimento de um cabo TP não prejudica o funcionamento de rede como um todo.

WAN Sigla para wide area network. É um tipo de rede que abrange grandes áreas.

WD Sigla para cão de guarda em inglês (watchdog). Veja circuito de cão de guarda.

Word Unidade de informação composta por 16 bits.